



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 25 142.7
22 Anmeldetag: 24. 6. 98
23 Offenlegungstag: 9. 10. 97

DE 196 25 142 A 1

66 Innere Priorität:

196 13 837.7 04.04.98

71 Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:

Flake, Horst, Dipl.-Ing., 82041 Oberhaching, DE;
Kordsmeyer, Martin, Dipl.-Ing., 48477 Hörstel, DE

95 Entgegenhaltungen:

WO 93 21 719 A1
WO 92 21 188 A1

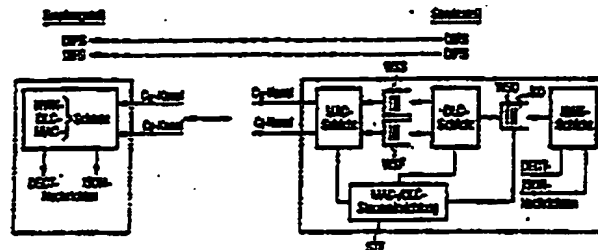
FALCONER D.D. et al: Time Division Multiple Access Methods für Wireless Personal Comm. in IEEE Communications Magazine, Jan. 1995, p.50-57;
GEISLER, R.: Drahtlose ISDN-Kommunikation in Nachrichtentechnik Elektronik Bd.1/85, S.21-23;
REICHWALDT, H.W.: Radio in the Local Loop in Nachrichtentechnik Elektronik Bd.3/85, S.29-30;
HING, W. et al: Cordless access to the ISDN basic rate service in: IEE Colloquium 1993, 8b.173 P.28/1-29/7;
BÄRWALDT, W.: Schnittstellen in der Telekommunikation Teil 1 in: Nachrichtentechnik Elektronik Bd.3/91, S.89-102;
Teil 2 in: Bd.4/91, S.138-143;
Teil 3 in: Bd.5/91, S.179-182;
Teil 3 in: Bd.6/91, S.219-220;
Teil 4 in: Bd.6/91, S.220-222;

Teil 4 in: Bd.1/92, S.19-20;
Teil 5 in: Bd.2/92, S.59-62;
Teil 5 in: Bd.3/92, S.99-102;
Teil 6 in: Bd.4/92, S.150-153;
Teil 7 in: Bd.6/92, S.238-241;
Teil 8 in: Bd.1/93, S.29-33;
Teil 9 in: Bd.2/93, S.95-97;
Teil 9 in: Bd.3/93, S.129-135;
Teil 10 in: Bd.4/93, S.187-190;
PILGER U.: Struktur des DECT-Standards in: Nachrichtentechn. Elektron. 42, Jan./Feb. 1992, Nr.1, S.23-28;
ETS 300175-1...9, ETSI-Publikation Okt. 1992;
KOCH J.H.: Digitaler Komfort für schnurlose Telekommun.-DECT-Standard eröffnet neue Nutzungsgebiete in: Telcom Report 18, Nr.1, 1992, S.26-27;
Wege zur univ. mobilen Telekomm.:tec 2/93 (Das techn. Magazin von Ascom), S.35-42;
MULDER, R.J.: Dect, a universal cordless access system: Philips Telecomm. Rev., VOL.49, No.3, Sept. 1991, p.;
MANN A.: Der GSM-Standard-Grundlage f. digitale europäische Mobilfunknetze in: Informatik Spektrum 14, Juni 1991, Nr.3, S.137-152;
Unterrichtshl.-Deutsche Telekom Jg.48, 2/1995, S.102-111;
ETS 300102, ETSI-Publikation Feb. 1992;
ETS 300125, ETSI-Publikation Sept. 1991;
ETS 300012, ETSI-Publikation April 1992;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Zuweisen von Telekommunikationskanälen unterschiedlicher Kanalkapazität in einem hybriden Telekommunikationssystem, insbesondere einem ISDN -> DECT-spezifischen RLL/WLL-System

57 Um in einem hybriden Telekommunikationssystem, insbesondere einem ISDN -> DECT-spezifischen RLL/WLL-System, Telekommunikationskanäle unterschiedlicher Kanalkapazität, z. B. den ISDN-D-Kanal und DECT-Kanäle, bei einer guten (ökonomischen) Ausnutzung der Bandbreite und minimalem technischen Aufwand gegenseitig zuzuweisen (z. B. Nachbildung der ISDN-Kanalstruktur durch die DECT-Kanalstruktur), wird in Abhängigkeit von der auf dem ISDN-D-Kanal übertragenen Nachrichtenmenge ein DECT-spezifischer C₀-Kanal und ein DECT-spezifischer C₁-Kanal für die Nachrichtenübertragung in dem hybriden Telekommunikationssystem verwendet.



In Nachrichtensystemen mit einer Nachrichtenübertragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer Nachrichtensenke werden zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung Sende- und Empfangsgeräte verwendet, bei denen

- 1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb) oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfolgen kann,
- 2) die Nachrichtenverarbeitung analog oder digital ist,
- 3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungsstrecke drahtgebunden ist oder auf der Basis von diversen Nachrichtenübertragungsverfahren FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Division Multiple Access) — z. B. nach Funkstandards wie DECT, GSM, WACS oder PACS, IS-54, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January 1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al.: "Time Division Multiple Access Methods for Wireless Personal Communications"] drahtlos erfolgt.

"Nachricht" ist ein übergeordneter Begriff, der sowohl für den Sinngehalt (Information) als auch für die physikalische Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht — also gleicher Information — können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z. B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- (1) in Form eines Bildes,
- (2) als gesprochenes Wort,
- (3) als geschriebenes Wort,
- (4) als verschlüsseltes Wort oder Bild

übertragen werden. Die Übertragungsart gemäß (1)... (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z. B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

Ausgehend von dieser allgemeinen Definition eines Nachrichtensystems bezieht sich die Erfindung auf Verfahren zum Zuweisen von Telekommunikationskanälen unterschiedlicher Kanalkapazität in einem hybriden Telekommunikationssystem, insbesondere einem "ISDN ↔ DECT-spezifischen RLL/WLL"-System (Radio Local Loop/Wireless Local Loop) — gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Hybride Telekommunikationssysteme sind z. B. unterschiedliche — drahtlose und/oder drahtgebundene — Telekommunikationsteilsysteme enthaltende Nachrichtensysteme.

Fig. 1 zeigt — stellvertretend für die Vielzahl der hybriden Telekommunikationssysteme — ausgehend von den Druckschriften "Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45 (1995) Heft 1, Seiten 21 bis 23 und Heft 3 Seiten 29 und 30" sowie IEE Colloquium 1993, 173; (1993), Seiten 29/1 — 29/7; W. Hing, F. Halsall: "Cordless access to the ISDN basic rate service" ein "ISDN ↔ DECT-spezifisches WLL/RLL"-Telekommunikationssystem (Integrated Services Digital Network ↔ Wireless in the Local Loop/Radio in the Local Loop) mit einem ISDN-Telekommunikationsteilsystem [vgl.

Druckschrift "Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41—43, Teil: 1 bis 10, 11: (1991) Heft 3, Seiten 99 bis 102; T2: (1991) Heft 4, Seiten 138 bis 143; T3: (1991) Heft 5, Seiten 179 bis 182 und Heft 6, Seiten 219 bis 220; T4: (1991) Heft 6, Seiten 220 bis 222 und (1992) Heft 1, Seiten 19 bis 20; T5: (1992) Heft 2, Seiten 59 bis 62 und (1992) Heft 3, Seiten 99 bis 102; T6: (1992) Heft 4, Seiten 150 bis 153; T7: (1992) Heft 6, Seiten 238 bis 241; T8: (1993) Heft 1, Seiten 29 bis 33; T9: (1993) Heft 2, Seiten 95 bis 97 und (1993) Heft 3, Seiten 129 bis 135; T10: (1993) Heft 4, Seiten 187 bis 190;] und einem DECT-spezifischen RLL/WLL-Telekommunikationsteilsystem.

Das drahtlose RLL/WLL-Telekommunikationsteilsystem basiert dabei vorzugsweise auf ein DECT-System [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1 ... 9, Okt. 1992; (2): Telecom Report 16 (1993), Nr. 1, J. H. Koch: "Digitaler Komfort für schnurlose Telekommunikation — DECT-Standard eröffnet neue Nutzungsgebiete", Seiten 26 und 27; (3): tec 2/93 — Das technische Magazin von Ascom "Wege zur universellen mobilen Telekommunikation", Seiten 35 bis 42; (4): Philips Telecommunication Review Vol. 49, No. 3, Sept. 1991, R.J. Mulder: "DECT, a universal cordless access system"; (5): WO 93/21719 (Fig. 1 bis 3 mit dazugehöriger Beschreibung)].

Das RLL/WLL-Telekommunikationsteilsystem kann alternativ auch als GSM-System ausgebildet sein (Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A. Mann: "Der GSM-Standard — Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152).

Darüber hinaus kommen als weitere Möglichkeiten für die Realisierung eines RLL/WLL-Telekommunikationsteilsystems die eingangs erwähnten Systeme sowie zukünftige Systeme, die auf die bekannten Vielfachzugriffsmethoden FDMA, TDMA, CDMA (Frequency Division Multiple Access, Time Division Multiple Access, Code Division Multiple Access) und hieraus gebildete hybride Vielfachzugriffsmethoden in Frage.

Die Verwendung von Funkkanälen (z. B. DECT-Kanälen) in klassischen leitungsgebundenen Telekommunikationssystemen, wie dem ISDN, gewinnt zunehmend an Bedeutung, insbesondere vor dem Hintergrund zukünftiger alternativer Netzbetreiber ohne eigenes komplettes Drahtnetz.

Die drahtlose Anschlusstechnik WLL/RLL (Wireless in the Local Loop/Radio in the Local Loop) z. B. unter der Einbindung von einem DECT-System soll dem ISDN-Teilnehmer ISDN-Dienste an Standard-ISDN-Schnittstellen verfügbar machen (vgl. Fig. 1).

In dem "ISDN ↔ WLL/RLL"-Telekommunikationssystem nach Fig. 1 ist ein Telekommunikationsteilnehmer (Benutzer) TCU (Tele-Communication User) mit seinem Endgerät TE (Terminal Endpoint; Terminal Equipment) über eine standardisierte S-Schnittstelle (S-BUS), ein als Übertragungsschleife ausgebildetes drahtloses — vorzugsweise DECT-spezifisches — erstes Telekommunikationsteilsystem WLL/RLL (Wireless in the Local Loop/Radio in the Local Loop), eine weitere standardisierte S-Schnittstelle (S-BUS), einen Netzabschluß NT (Network Termination) und eine standardisierte U-Schnittstelle mit einem zweiten Telekommunikationsteilsystem ISDN (Integrated Services Digital Network) durch Telekommunikation verbunden.

Das erste Telekommunikationsteilsystem WLL/RLI besteht im wesentlichen aus zwei Telekommunikationsschnittstellen, einer ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS (DECT Intermediate Fixed System) und einer zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS (DECT Intermediate Portable System), die drahtlos, z. B. über eine DECT-Luftschnittstelle, miteinander verbunden sind. Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS enthält ein Funk-Festteil RFP (Radio Fixed Part), eine Anpassungseinheit IWU1 (Interworking Unit) und eine Schnittstellenschaltung INC1 (Interface Circuitry) zur S-Schnittstelle. Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS enthält ein Funk-Mobilteil RPP (Radio Portable Part) und eine Anpassungseinheit IWU2 (Interworking Unit) und eine Schnittstellenschaltung INC2 (Interface Circuitry) zur S-Schnittstelle. Das Funk-Festteil RFP und das Funk-Mobilteil RPP bilden dabei das bekannte DECT-System.

Für ein DECT-spezifisches RLL-System als Träger für möglichst alle ISDN-Dienste im Teilnehmer-Anschluß bestehen dabei folgende allgemeinen Problemstellungen:

- a) Nachbildung der ISDN-Kanal-Struktur (D-Kanal und 2 B-Kanäle), im folgenden insbesondere des D-Kanals,
- b) gute Bandbreite-Ökonomie; für ISDN besonders bedeutsam, da einige Dienste bereits zwei DECT-Kanäle für die B-Kanal-Datenrate von 64 kbps benötigen,
- c) minimaler technischer Aufwand.

Nachbildung des D-Kanals

Eigenschaften des D-Kanals:

- Gemeinsamer Signalisierungskanal auf der C-Ebene (C-plane) für alle an den ISDN-Anschluß angeschlossenen Endgeräte TE (Terminal Endpoint).
- Die TE-spezifischen Signalisierungskanäle zum Netz werden darin durch TE-individuelle Adressen TEI (Terminal Endpoint Identifier) separiert. Der Zugriffsmechanismus zum D-Kanal stellt TE-individuell die Reihenfolge der Nachrichten sicher.
- Durchsatzrate: 16 kbps
- Auslastung: abhängig von vielen Kriterien, in der Regel niedriger als Maximalkapazität; Stausituationen möglich, die jedoch wegen der hohen Kapazität schnell abbaubar sind.

DECT-Kanäle:

Fig. 2 zeigt in Anlehnung an die Druckschrift "Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb., Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit ETS 300 175-1 ... 9, Oktober 1992" die TDMA-Struktur des DECT/GAP-Systems TKS. Das DECT/GAP-System ist ein bezüglich der Vielfachzugriffsverfahren hybrides System, bei dem nach dem FDMA-Prinzip auf zehn Frequenzen im Frequenzband zwischen 1,88 und 1,90 GHz Funknachrichten nach dem TDMA-Prinzip gemäß Fig. 2 in einer vorgegebenen zeitlichen Abfolge von der Basisstation RFP zum Mobilteil RPP und vom Mobilteil RPP zur Basisstation RFP (Duplex-Betrieb) gesendet werden können. Die zeitliche Abfolge wird dabei von einem Multi-Zeitrahmen MZR bestimmt, der alle 160 ms auftritt und der 16 Zeitrahmen ZR mit jeweils einer Zeitdauer von 10 ms

aufweist. In diesen Zeitrahmen ZR werden nach Basisstation RFP und Mobilteil RPP getrennt Informationen übertragen, die einen im DECT-Standard definierten C-, M-, N-, P-, Q-Kanal betreffen. Werden in einem Zeitrahmen ZR Informationen für mehrere dieser Kanäle übertragen, so erfolgt die Übertragung nach einer Prioritätenliste mit $M > C > N$ und $P > N$. Jeder der 16 Zeitrahmen ZR des Multi-Zeitrahmens MZR unterteilt sich wiederum in 24 Zeitschlitzzeilen ZS mit jeweils einer Zeitdauer von 417 µs, von denen 12 Zeitschlitzzeilen ZS (Zeitschlitzzeilen 0 ... 11) für die Übertragungsrichtung "Basisstation RFP → Mobilteil RPP" und weitere 12 Zeitschlitzzeilen ZS (Zeitschlitzzeilen 12 ... 23) für die Übertragungsrichtung "Mobilteil RPP → Basisstation RFP" bestimmt sind. In jedem dieser Zeitschlitzzeilen ZS werden nach dem DECT-Standard Informationen mit einer Bitlänge von 480 Bit übertragen. Von diesen 480 Bit werden 32 Bit als Synchronisationsinformation in einem SYNC-Feld und 388 Bit als Nutzinformation in einem D-Feld übertragen. Die restlichen 60 Bit werden als Zusatzinformationen in einem Z-Feld und als Schutzinformationen in einem Feld "Guard-Time" übertragen. Die als Nutzinformationen übertragenen 388 Bit des D-Feldes unterteilen sich wiederum in ein 64 Bit langes A-Feld, ein 320 Bit langes B-Feld und ein 4 Bit langes "X-CRC"-Wort. Das 64 Bit lange A-Feld setzt sich aus einem 8 Bit langen Datenkopf (Header), einem 40 Bit langen Datensatz mit Daten für die C-, Q-, M-, N-, P-Kanäle und einem 16 Bit langen "A-CRC"-Wort zusammen.

Eigenschaften:

- Verwendung von TDMA-Zeitschlitzzeilen.
- Im Prinzip wird je Zeitschlitzzeile ein C_r-Kanal (s = slow) zur Signalisierung [C-Ebene (C-plane) im DECT-Standard] und ein zugeordneter Kanal [U-Ebene (U-plane) im DECT-Standard] für die Benutzer- bzw. Nutzinformationen (Durchsatz: 32 kbps) verwendet.
- Durchsatz des C_r-Kanals: 2 kbps.

Der DECT-Standard bietet auch andere Kanalstrukturen, z. B. einen C_f-Kanal (f = fast) an.

- Der C_f-Kanal belegt einen Zeitschlitzzeile.
- Durchsatz des C_f-Kanals: 25,6 kbps.

Fig. 3 zeigt auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl. (1): Unterrichtsblätter – Deutsche Telekom Jg. 48, 2/1995, Seiten 102 bis 111; (2): ETSI-Publikation ETS 300175-1 ... 9, Oktober 1992; (3): ETSI-Publikation ETS 300102, Februar 1992; (4): ETSI-Publikation ETS 300125, September 1991; (5): ETSI-Publikation ETS 300012, April 1992] ein Modell der C-Ebene des "ISDN ↔ WLL/RLI"-Telekommunikationssystems nach Fig. 1.

Fig. 4 zeigt auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl. (1): Unterrichtsblätter – Deutsche Telekom Jg. 48, 2/1995, Seiten 102 bis 111; (2): ETSI-Publikation ETS 300175-1 ... 9, Oktober 1992; (3): ETSI-Publikation ETS 300102, Februar 1992; (4): ETSI-Publikation ETS 300125, September 1991; (5): ETSI-Publikation ETS 300012, April 1992] ein Modell der U-Ebene für Sprachdatenübertragung des "ISDN ↔ WLL/RLI"-Telekommunikationssystems nach Fig. 1.

Bandbreite-Ökonomie

Die C_r-Kanalstruktur bietet für eine Standard-Sprachverbindung eine optimale Bandbreite-Ökonomie, da gemäß Fig. 5 ausgehend von Fig. 3 und 4 sowie unter Berücksichtigung der ETSI-Publikationen (ETS 300175-1, 10/1992, Kap. 7; ETS 300175-3, 10/1992, Kap. 4.1; ETS 300175-4, 10/1992, Kap. 4) nur ein Übertragungsweg (Bearer) — z. B. MBC mit der LCNy, LCN1 nach Fig. 5 — bzw. eine Verbindung oder ein Zeitschlitz benötigt wird.

Die Verwendung des C_r-Kanals führt gemäß Fig. 5 ausgehend von Fig. 3 und 4 sowie unter Berücksichtigung der ETSI-Publikationen (ETS 300175-1, 10/1992, Kap. 7; ETS 300175-3, 10/1992, Kap. 4.1; ETS 300175-4, 10/1992, Kap. 4) zu einer geringeren Bandbreite-Ökonomie, da die U-Ebene (U-plane) selbst einen weiteren Übertragungsweg (Bearer) bzw. eine weitere Verbindung oder einen weiteren Zeitschlitz benötigt; d. h. es sind zwei Übertragungswege (Bearer) — z. B. MBC mit der LCN2, LCNz und MBC mit der LCNy, LCN1 nach Fig. 5 — bzw. zwei Verbindung oder zwei Zeitschlitze für eine einfache Sprachverbindung notwendig.

Darüber hinaus sind für den Fall, daß zwei ISDN-B-Kanal-Verbindungen (Sprachverbindungen) bestehen, drei Übertragungswege (Bearer) — z. B. MBC mit der LCNx, LCN0, MBC mit der LCNy, LCN1 und MBC mit der LCNz, LCN2 nach Fig. 5 — bzw. drei Verbindung oder drei Zeitschlitze erforderlich.

Während aus der Sicht der Kanalkapazität die Verwendung des C_r-Kanals zweckmäßig zu sein scheint, ist aus der Sicht der Bandbreite-Ökonomie die Verwendung des C_r-Kanals zweckmäßig.

Unabhängig davon, ob der C_r-Kanal oder der C_r-Kanal für den Verbindungsaufbau (Aufbau von Übertragungswegen) verwendet wird, muß es sichergestellt sein (vgl. Fig. 5), daß zu jeder Zeit vom C_r-Kanal zum C_r-Kanal und umgekehrt gewechselt werden kann (Kanalwechsel zwischen Kanälen ungleicher Kanalkapazität). Darüber hinaus muß es aufgrund der Möglichkeit, daß im ISDN-System zwei Verbindungen (Übertragungswege) gleichzeitig aufgebaut werden können (2 B-Kanäle), sichergestellt sein, daß zwischen einem ersten C_r-Kanal und einem zweiten C_r-Kanal gewechselt werden kann (Kanalwechsel zwischen zwei Kanälen gleicher Kanalkapazität).

Technische Aufwand

Gegenüber dem ISDN-Teilnehmer und dem ISDN-Netz muß das DECT-spezifische RLL-System transparent erscheinen. Für seine Internfunktionen, wie z. B. DECT-Kanal-Auswahl etc., benötigt es Steuerkriterien, die durch die Analyse von ISDN-"Schicht 2"/"Schicht 3"-Nachrichten (vgl. Druckschrift "Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, T2: (1991) Heft 4, Seiten 138 bis 143;") der Signalisierung ISDN-Netz <-> ISDN-Teilnehmer (Terminal Endpoint TE) ermittelt werden müssen, sofern sie nicht an Netzschmittstellen explizit verfügbar sind.

Zur Minimierung des Aufwands ist es möglich, diesen Steuerungskomplex in eine Telekommunikationsschnittstelle der Telekommunikationsschnittstellen DIFS, DIPS, z. B. der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS (DECT Intermediate Fixed System), zu konzentrieren und daraus die jeweils andere Telekommunikationsschnittstelle, im vorliegenden Fall die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS (DECT

Intermediate Portable System) zu steuern. Der "Fixed System" DIFS hat in dieser Konstellation immer die Möglichkeit, eine dem ISDN-Dienst entsprechende DECT-Kanalstruktur auszuwählen (C-plane und U-plane).

Dies ist beim "Portable System" DIPS ohne direkten Zugriff zum ISDN-"Schicht 3" nicht möglich. Alleine aus der ISDN-"Schicht 2" Funktion kann dieser nicht in allen Situationen eine TE-individuelle Verbindung mit C- und U-plane eindeutig auf eine entsprechende DECT-Kanalstruktur abbilden.

Selbst wenn dieses gelänge, bleibt das Problem des Durchsatzunterschiedes bei ausschließlicher Verwendung des in bezug auf die Bandbreite ökonomischen C_r-Kanals.

Gesucht ist somit ein Weg, der bei guter Bandbreite-Ökonomie und geringem Systemaufwand den gesamten D-Kanal eines ISDN-Anschlusses so auf eine DECT-Kanal-Anordnung abbildet, daß die grundsätzlichen Eigenschaften des D-Kanals nicht verändert werden und Stausituationen schnell abgebaut werden können.

Ein bekannter Entwurf zur Standardisierung eines solchen Systems sieht bisher die Verwendung des C_r-Kanals vor, solange der ISDN-Anschluß aktiv ist. Die zentrale Steuerfunktion liegt im "Fixed System" DIFS, der das "Portable System" DIPS über den C_r-Kanal steuert. Diese Lösung ist relativ einfach, hat jedoch den Nachteil der nicht optimalen Bandbreite-Ökonomie.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, in einem hybriden Telekommunikationssystem, insbesondere einem "ISDN ↔ DECT-spezifischen RLL/WLL"-System, Telekommunikationskanäle unterschiedlicher Kanalkapazität, z. B. den ISDN-D-Kanal und DECT-Kanäle, bei einer guten (ökonomischen) Ausnutzung der Bandbreite und minimalem technischen Aufwand gegenseitig zuzuweisen (z. B. Nachbildung der ISDN-Kanalstruktur durch die DECT-Kanalstruktur).

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem in dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Verfahren durch die in dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die der Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, in Abhängigkeit von der auf dem ISDN-D-Kanal übertragenen Nachrichtenmenge den DECT-spezifischen C_r-Kanal und den DECT-spezifischen C_r-Kanal für die Nachrichtenübertragung in einem hybriden Telekommunikationssystem zu verwenden. Dabei wird insbesondere der in der Beschreibungseinleitung für hybriden Telekommunikationssysteme, insbesondere einem "ISDN ↔ DECT-spezifischen RLL/WLL"-System, diskutierte technische Sachverhalt im Sinne der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe berücksichtigt.

Ziel der Lösung ist eine dynamische Anpassbarkeit der Kapazität einer den D-Kanal tragenden DECT-Kanal-Anordnung an den aktuellen Durchsatzbedarf des D-Kanals bei weitgehender Beibehaltung der Eigenschaften des in Beschreibungseinleitung dargelegten bekannten Standardisierungsentwurfs.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Fig. 6 bis 15 erläutert.

Fig. 6 zeigt ausgehend von den Fig. 1 bis 5 den prinzipiellen Aufbau eines Sendeteils und Empfangsteils jeweils für die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS und die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS, der für die Analyse der ISDN-"Schicht 2"/"Schicht 3"-Nachrichten bzw. der hierüber übertra-

genen Nachrichtenmenge (vgl. Druckschrift "Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, T2: (1991) Heft 4, Seiten 138 bis 143;") auf der Übertragungsstrecke "ISDN-Netz → ISDN-Teilnehmer (Terminal Endpoint TE)" von Bedeutung ist.

In dem Sendeteil der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS bzw. der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS übergibt die NWK-Schicht (NetWorkLayer) in bekannter Weise ISDN-"Schicht 2"/"Schicht 3"-Informationen und DECT-Steuerinformationen über eine als Speicher ausgebildeten erste Warteschlange WSD an die DLC-Schicht (Data Link Control). Eine MAC-/DLC-Steuereinrichtung STE des Sendeteils mißt den Füllgrad in der Warteschlange WSD und stimuliert daraus die MAC-Schicht (Medium Access Control) und DLC-Schicht. Solange der Füllgrad unter einer Schwelle SD bleibt, legt die DLC-Schicht die zu übertragende Information (Nachricht) in eine ebenfalls als Speicher ausgebildete zweite Warteschlange WSS ab, aus der sie die MAC-Schicht auf dem C_r-Kanal an das Empfangsteil überträgt.

Wenn die Schwelle SD überschritten wird, legt die DLC-Schicht die Information in eine wiederum als Speicher ausgebildete dritte Warteschlange WSF ab, aus der sie die MAC-Schicht auf einem C_r-Kanal, der hierfür aufgebaut wird, an das Empfangsteil überträgt. Der C_r-Kanal wird wieder verwendet, wenn die erste Warteschlange WSD und die dritte Warteschlange WSF leer sind.

Durch das Sendeteil und/oder das Empfangsteil erkennen/erkennt z.B. die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS und/oder die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS die Notwendigkeit, einen Kanalwechsel (Wechsel von einem Teilsystemkanal auf einen anderen Teilsystemkanal) herbeizuführen. Das Ergebnis der Analyse bildet dabei den Stimulus für den Kanalwechsel. Der in Fig. 6 dargestellte Aufbau des Sendeteils und Empfangsteils kann somit für die Steuerung des Kanalwechsels verwendet werden.

Für die sich hieraus ergebenden Kanalwechsel zwischen dem C_r-Kanal und dem C_f-Kanal wird unterstellt, daß die Zuordnung C_r-Kanal → C_f-Kanal in der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS unter Verwendung des DECT-Standards bekannt ist. Wie der C_r-Kanal so kann natürlich auch der C_f-Kanal, sofern dieser bereits existent ist, für Übertragungen in der Gegenrichtung benutzt werden.

Die Fig. 7 bis 10 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel für die Kanalwechsel.

Funktion im einzelnen

Solange der Füllgrad der ersten Warteschlange WSD unter der Schwelle SD liegt, verwendet die DLC-Schicht zur Speisung der zweiten Warteschlange WSS das DECT-A-Feld-Format (DECT-Standard). Nach der Überschreitung der Schwelle SD wird die dritte Warteschlange WSF im DECT-B-Feld-Format gespeist. Die Umschaltung zum Senden aus der dritten Warteschlange WSF erfolgt nach Aufbau des C_f-Kanal, wenn die zweite Warteschlange WSS leer ist oder der C_r-Kanal bereit ist.

Für den Übergang vom A-Format auf das B-Format gibt es zwei Möglichkeiten:

- a) Warteschlange WSS erhält nur komplette A-Feld-DLC-Rahmen:

Die Umschaltung erfolgt dann immer an DLC-Rahmengrenzen. Für die Dimensionierung der DLC-Rahmen gibt es drei Kriterien:

- möglichst kurze Rahmen, damit die Verzögerung der Umschaltung zum Senden aus der dritten Warteschlange WSF möglichst kurz bleibt,
- andererseits steigt der DLC-PDU-Datenüberhang (Data overhead; Protocol Data Unit), wenn die maximale DLC-Rahmenlänge nicht ausgenutzt wird,
- Überbrückung der Aufbauzeit für den C_f-Kanal.

Für die Steuerung der Umschaltung C_r-Kanal ↔ C_f-Kanal werden DLC-Prozeduren (Data Link Control) verwendet.

So kommen z.B. die DECT-Standardprozeduren "Class B acknowledged suspension/Class B resumption" in modifizierter Form spezifisch für diese Anwendung (vgl. DECT-Standard ETS 300175-4, Oct. 1992, Kap. 9.2.7) in Frage.

C_r-Kanal → C_f-Kanal gemäß Fig. 7

Wenn die erste Warteschlange WSS leer ist, d.h. der letzte I-Rahmen nach dem HDLC-Protokoll quittiert ist, sendet die initiierende Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS (z.B. die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS) einen Befehl "SUSPEND" auf dem C_r-Kanal. Falls die Gegenstelle (die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS) selbst noch I-Rahmen aus der ersten Warteschlange WSS zu senden hat, beendet er dies frühestmöglichst an der nächsten Rahmengrenze (restliche Rahmen werden in die dritte Warteschlange WSF übertragen), erwartet die letzte Quittung auf dem C_r-Kanal und akzeptiert dann den Befehl "SUSPEND" (Suspension) auf dem C_r-Kanal.

Danach initiiert die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS die Wiederaufnahme (Resumption) der Verbindung (data link) durch einen Befehl "RESUME" auf dem C_r-Kanal. Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS quittiert dies auf dem C_r-Kanal. Dann setzen beide Telekommunikationsschnittstellen DIFS, DIPS die Übertragung auf dem C_f-Kanal fort.

C_f-Kanal → C_r-Kanal gemäß Fig. 8

Die Rückschaltung erfolgt, wenn die erste Warteschlange WSD und die dritte Warteschlange WSF auf beiden Seiten leer sind und der letzte I-Rahmen quittiert ist.

Unterschieden werden dabei zwei Fälle:
Die Bedingung ist zuerst bei der Telekommunikationsschnittstelle erfüllt, die die Umschaltung veranlaßt hat (die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS).

- die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS sendet den Befehl "SUSPEND" auf dem C_f-Kanal.
- die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS weist den Befehl "SUSPEND" auf dem C_f-Kanal zurück und setzt das Senden von Informationen auf dem C_f-Kanal fort.
- die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS übernimmt damit in der Folge auch die Initiative zur Umschaltung auf den C_r-Kanal und leitet seinerseits die "Suspension/Resumption" ein, wenn der C_f-Kanal nicht mehr benötigt wird. In der Zwischenzeit könnte auch die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS den C_f-Kanal bei Bedarf

spontan wieder benutzen.

Die Bedingung bei der Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS, die vorher die Umschaltung auf den C_T -Kanal veranlaßt oder beibehalten hat, wird später erfüllt.

Dieser Fall beendet die Benutzung des C_T -Kanals und schaltet auf den C_S -Kanal zurück.

Die antwortende Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS akzeptiert in diesem Fall die "Suspension" auf dem C_T -Kanal. Die suspendierende Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS initiiert dann die "Resumption" auf dem C_S -Kanal.

b) Umschaltung innerhalb von I-Rahmen

Dieser Ansatz vermeidet den zusätzlichen Datenüberhang (Overhead) für optimale DLC-Rahmen, setzt aber voraus, daß die Umschaltung C_S -Kanal \leftrightarrow C_T -Kanal für die DLC-Schicht lückenlos ist und der exakte Umschaltzeitpunkt auch für den Empfänger erkennbar ist.

Die DLC-Schicht im Sendeteil gibt nach Start eines Rahmens in der zweiten Warteschlange WSS eine Rahmenlänge L vor, muß aber damit rechnen, daß innerhalb des Rahmens auf die dritte Warteschlange WSF umzuschalten ist und daß der Rahmen dort im B-Feld-Format abzuschließen ist. Für diesen Fall speichert er L und alle bereits an die zweite Warteschlange WSS übergebenen Daten und kann daraus den Rahmenabschluß (Füll-Ok-tetts, Prüfsumme) nach B-Feld-Regeln bilden.

Zur Steuerung der für die DLC-Schicht lückenlosen Umschaltung kann eine Erweiterung der bisher standardisierten Funktionen der MAC-Schicht benutzt werden. Diese Erweiterung betrifft das A-Feld wie folgt (s. ETS 300 175-3, 7.2.5 insbesondere 7.2.5.3 ff.)

- Im MAC-Nachrichtenkopf wird eine der noch freien Codepunkte mit dem MAC-Kommandotyp "Umschaltung C_S -Kanal/ C_T -Kanal" belegt.

- Der Rest des A-Feldes enthält unter diesem Kommando im wesentlichen folgende Informationen:

- Referenz der MAC-Verbindungen, zwischen denen die C_S -Kanal/ C_T -Kanal-Umschaltung erfolgen soll (verwendet wird die bereits definierte ECN; Exchanged Connection Number).

- Spezifische Umschaltkommando C_S -Kanal \rightarrow C_T -Kanal/ C_T -Kanal \rightarrow C_S -Kanal.

- Quittung: Umschaltung akzeptiert/nicht akzeptiert, Bestätigung des korrekten Empfangs des Kommandos "Quittung".

- Leerfeld (Wartefunktion zu verwenden, wenn nicht unmittelbar quittiert werden kann).

Das B-Feld der Zeitschlitz mit diesen MAC-Steuerinformationen trägt entweder Benutzerinformationen (U-Ebene) falls der C_T -Kanal verwendet wird oder die Signalisierungsinformation selbst bzw. keine Information bei Verwendung des C_S -Kanals.

Die Umschaltung im I-Rahmen läuft nach einem Schema ähnlich dem vorstehend in Punkt "a)" skizzierten ab.

C_S -Kanal \rightarrow C_T -Kanal gemäß Fig. 9

Die initiiierende Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS sendet auf dem C_S -Kanal nach Aufbau der MAC-Verbindung für den C_T -Kanal anstelle eines I-Rah-

men-Segments das Umschaltkommando C_S -Kanal \rightarrow C_T -Kanal. Die Gegenseite quittiert auf dem C_S -Kanal den Akzept (einen Grund zur Rückweisung gibt es in diesem Fall nicht). Dann setzen beide Telekommunikationsschnittstellen DIFS, DIPS die Übertragung auf dem C_T -Kanal fort.

C_T -Kanal \rightarrow C_S -Kanal gemäß Fig. 10

Wenn die den C_T -Kanal initiiierende Telekommunikationsschnittstelle DIFS, DIPS diesen Kanal nicht mehr benötigt, sendet sie auf dem C_T -Kanal das Umschaltkommando C_T -Kanal \rightarrow C_S -Kanal. Benötigt auch die Gegenseite diesen Kanal zu diesem Zeitpunkt nicht mehr (WSF, WSF leer), quittiert sie den Akzept der Rückschaltung. Andernfalls weist sie die Rückschaltung zurück und übernimmt damit ihrerseits die Initiative zum erneuten Anstoß der Rückschaltung, wenn sie den C_T -Kanal nicht mehr benötigt. Solange der C_T -Kanal aktiv ist, kann er auch von der Gegenseite wieder benutzt werden.

Anmerkung

Das Verfahren kann natürlich auch an I-Frame-Grenzen verwendet werden.

Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:

- MAC-Kommandos und Quittungen werden an DLC-Rahmengrenzen angewendet, d. h. gesendet.

- MAC-Kommandos und Quittungen werden präventiv bereits in laufende Übertragungen von DLC-Rahmen eingeblendet, der Zeitpunkt der Wirksamkeit jedoch auf DLC-Rahmenenden definiert.

Damit ergibt sich der Vorteil eines Zeitgewinns, weil Verhandlungen und ggf. Folgeoperationen bereits parallel zu einer noch laufenden Übertragung stattfinden können.

Sonstiges

- Der C_T -Kanal kann nach DECT-Regeln bei Bedarf von beiden Telekommunikationsschnittstellen DIFS, DIPS aufgebaut werden. Kollisionen sollen dabei zu einem gemeinsamen Kanal führen.

- Bei Kollision zwischen Aufbau und Abbau hat der Abbau Vorrang.

- Die Verwendung des C_T -Kanals kann zusätzlich auch durch andere Kriterien stimuliert werden.

Ein zweites Ausführungsbeispiel für die Kanalwechsel wird ausgehend von Fig. 6 anhand der Fig. 11 bis 15 erläutert.

Die Fig. 11 bis 15 zeigen verschiedene Anreiz-Zustands-Diagramme, die mögliche Abläufe beim Kanalwechsel darstellen.

Fig. 11 zeigt ausgehend von den Fig. 1 bis 6 ein erstes Anreiz-Zustands-Diagramm, das den prinzipiellen Steuerungsablauf für einen Kanalwechsel darstellt.

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS ist auf einem ersten Übertragungsweg mit einer ersten Übertragungswegnummer LCN_x (Logical Connection Number; Kennung) durch einen ersten Teilsystemkanal C_x mit der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS verbunden. Darüber hinaus besteht zwischen der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der

zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS auf einem zweiten Übertragungsweg mit einer zweiten Übertragungswegnummer LCNy (Kennung) durch einen zweiten Teilsystemkanal C_y eine weitere Telekommunikationsverbindung oder es kann alternativ zwischen der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS auf einem zweiten Übertragungsweg mit einer zweiten Übertragungswegnummer LCNy durch einen zweiten Teilsystemkanal C_y eine weitere Telekommunikationsverbindung aufgebaut werden.

Für die Übertragungswegnummern LCNx, LCNy gilt dabei die Beziehung LCNx ≠ LCNy. Der erste Teilsystemkanal C_x kann als DECT-spezifischer C_x-Kanal oder C_x-Kanal ausgebildet sein. Aufgrund der bei dem DECT-spezifischen Telekommunikationsteilsystem WLL/RLL auftretenden Kanalkonstellationen ist der zweite Teilsystemkanal C_y demzufolge ein C_x-Kanal bzw. ein C_x-Kanal oder C_y-Kanal. Nach Fig. 11 wird der erste Teilsystemkanal C_x für Informationsübertragungen auf der C-Ebene (C-plane) verwendet.

Zum Aufbau eines Übertragungsweges werden in bekannter Weise eine DECT-spezifische erste B-Feld-Meldung "BEARER REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.2) als Kommando (COMMAND) und eine DECT-spezifische zweite B-Feld-Meldung "BEARER CONFIRM" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.3) als Antwort (RESPONSE) gesendet (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.1 bis 10.5.1.3). Das Senden der ersten B-Feld-Meldung "BEARER REQUEST" wird dabei vorzugsweise von der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS initiiert (vgl. Fig. 9 und 10 und ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.2 und 10.5.1.3).

Durch die Analyse der ISDN-"Schicht 2"/"Schicht 3"-Nachrichten bzw. der hierüber übertragenen Nachrichtennmenge (vgl. Druckschrift "Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, T2: (1991) Heft 4, Seiten 138 bis 143;") auf der Übertragungsstrecke "ISDN-Netz ↔ ISDN-Teilnehmer (Terminal Endpoint TE)" erkennt z. B. die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS die Notwendigkeit, einen Kanalwechsel (Wechsel von dem ersten Teilsystemkanal C_x auf den zweiten Teilsystemkanal C_y) herbeizuführen. Das Ergebnis der Analyse bildet dabei den Stimulus für den Kanalwechsel.

Ein mögliches erstes Ergebnis dieser Analyse kann beispielsweise darin bestehen, daß auf dem ersten Teilsystemkanal C_x vorzugsweise für eine vorgegebene Zeitdauer keine Nachrichten zwischen der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS übertragen werden.

Ein mögliches zweites Ergebnis dieser Analyse kann beispielsweise darin bestehen, daß zwei Übertragungswege mit jeweils einer C-Ebene und einer U-Ebene aufgebaut sind und der Übertragungsweg auf dem die C-Ebene genutzt wird abgebaut werden soll; so daß demzufolge ein Wechsel von dem abzubauenen, bisher aktiven C_x-Kanal zum bisher inaktiven C_y-Kanal notwendig wird.

Zur Minimierung des Aufwands ist es zweckmäßig, die vorstehend beschriebene Analyse in eine der Telekommunikationsschnittstellen DIFS, DIPS — z. B. in vorteilhafter Weise der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS — zu konzentrieren und daraus die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS zu steuern (MASTER-SLAVE-Konfiguration, bei der die erste

Telekommunikationsschnittstelle DIFS der MASTER und die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS der SLAVE ist). Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS hat in dieser Konstellation immer die Möglichkeit, eine dem ISDN-Dienst entsprechende DECT-Kanalstruktur auszuwählen (C-Ebene und/oder U-Ebene).

Anstelle der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS ist es auch möglich, die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS hierfür vorzusehen. Dies geht aber nur dann, wenn diese einen direkten Zugriff zur ISDN-"Schicht 3" besitzt. Alleine aus der ISDN-"Schicht 2"-Funktion kann die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS nicht in allen Situationen eine TE-individuelle Verbindung mit C-Ebene und U-Ebene eindeutig auf eine entsprechende DECT-Kanalstruktur abbilden.

In der weiteren Erläuterung des Ausführungsbeispiels wird die vorstehend beschriebene MASTER-SLAVE-Konfiguration zugrundegelegt.

Mit einer als Antwort (RESPONSE) gesendeten DECT-spezifischen ersten DLC-Meldung "RECEIVE READY" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-4, Oktober 1992, Kap. 7.1.1.2) wird die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS vorzugsweise — nachdem sie die Notwendigkeit eines Kanalwechsels erkannt hat — alle unbestätigten (unbeantworteten), auf dem ersten Teilsystemkanal C_x nach dem HDLC-Protokoll (High level Data Link Control) übertragenen und vollständig empfangenen Informationen, die sogenannten I-Rahmen (Informationspaket), bestätigen (beantworten), falls kein weiterer I-Rahmen gesendet wird.

Nach dem HDLC-Protokoll ist es z. B. möglich, die Informationen (I-Rahmen) in Übertragungssequenzen (Fenstern) zu übertragen und jede Übertragungssequenz (jedes Fenster) separat zu quittieren. Im vorliegenden Fall werden die Informationen beispielsweise mit einer Fenstergröße von $k = 3$ übertragen, bevor quittiert wird. Die Fenstergröße $k = 3$ bedeutet dabei bezüglich der vorstehend erwähnten I-Rahmen, daß nach jedem dritten I-Rahmen eine Quittierung der zuvor übertragenen drei Rahmen stattfindet. Für die Fenstergröße k gilt allgemein folgende Beziehung:

$$1 \leq k \leq n \text{ mit } n \in \mathbb{N}$$

Durch die Übertragung einer ersten Meldung "SWITCHING REQUEST", die z. B. entweder im DECT-Standard definiert sein kann (vgl. MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" in Fig. 12 bis 15 gemäß ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) oder in diesem noch zu definieren ist, wird der Wunsch der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS, die Übertragung der Systeminformationen von dem ersten Teilsystemkanal C_x auf den zweiten Teilsystemkanal C_y zu verlagern, der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS übermittelt. Der Wunsch kann dabei — wie vorstehend erwähnt — durch Stimulation oder ohne jegliche Anstoß entstanden sein.

Aufgrund der Übertragung dieser Meldung kann die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS entweder — vorzugsweise — die eigene Informationsübertragung auf der C-Ebene unterbrechen oder mit der Übertragung der Informationen auf der C-Ebene fortfahren. Unterbrechung bedeutet dabei, daß die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS für eine vorgegebene Zeitdauer keine weiteren Informationen mehr senden wird. Die Unterbrechung kann beispielsweise vor, mit

oder nach der Übertragung der Meldung erfolgen.

Darüber hinaus kann die Meldung an den I-Rahmen-grenzen und innerhalb eines I-Rahmens gesendet werden.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS wird mit oder nach Erhalt der Meldung "SWITCHING REQUEST" vorzugsweise alle unvollständig empfangenen I-Rahmen löschen und sie kann mit oder nach Erhalt der Meldung "SWITCHING REQUEST" die eigene Informationsübertragung auf der C-Ebene, wie die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS, entweder unterbrechen oder fortfahren.

Darüber hinaus kann die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS, für den Fall das der eigene Sender frei ist, mit der als Antwort (RESPONSE) gesendeten DECT-spezifischen ersten DLC-Meldung "RECEIVE READY" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-4, Oktober 1992, Kap. 7.11.2) alle unbestätigten (unbeantworteten), auf dem ersten Teilsystemkanal C_x nach dem HDLC-Protokoll (High level Data Link Control) übertragenen und vollständig empfangenen Informationen, die sogenannten I-Rahmen, bestätigen (beantworten).

Alternativ zu der unmittelbaren Unterbrechung ist es auch möglich, daß die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS vor der Unterbrechung die Übertragung eines I-Rahmens abschließt.

Die Unterbrechung der Informationsübertragung oder das Fortfahren der Informationsübertragung auf dem ersten Teilsystemkanal C_x durch die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS erfolgt vorzugsweise zwischen dem Empfang der ersten Meldung und vor der Übertragung einer zweiten Meldung "SWITCHING CONFIRM", die z. B. wieder entweder im DECT-Standard definiert sein kann (vgl. MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. CONFIRM" in Fig. 12 bis 15 gemäß ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) oder in diesem noch zu definieren ist.

Durch die zweite Meldung "SWITCHING CONFIRM" wird beispielsweise dem Wunsch der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS nach einem Wechsel des Teilsystemkanals entsprochen, indem diese bestätigt (positiv beantwortet) wird.

Es ist aber auch möglich, daß die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS dem Wunsch bewußt oder unbewußt (z. B. dadurch, daß sie die erste Meldung aufgrund einer Störung auf der Funkübertragungsstrecke nicht empfangen hat) nicht entspricht.

So wird für den Fall, daß dem Wunsch bewußt nicht entsprochen wird, die erste Meldung "SWITCHING REQUEST" entweder unmittelbar oder mittelbar, z. B. dadurch, daß eine vorgegebene Zeitdauer für die Bestätigung der ersten Meldung überschritten wird, von der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS abgelehnt (negativ beantwortet).

Anderenfalls wird die erste Meldung "SWITCHING REQUEST" mittelbar, z. B. dadurch, daß eine vorgegebene Zeitdauer für die Bestätigung der ersten Meldung überschritten wird, abgelehnt (negativ beantwortet).

In beiden vorstehend genannten Fällen wird entweder die erste Meldung "SWITCHING REQUEST" von der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS für eine vorgegebene Anzahl nochmals übertragen oder der Kanalwechsel für unbestimmte Zeit abgebrochen.

Aufgrund der Übertragung der zweiten Meldung "SWITCHING CONFIRM" wird die Informationsübertragung auf dem zweiten Teilsystemkanal C_y fortgesetzt. Die Fortsetzung kann dabei vorzugsweise mit

oder nach dem Übertrag der Meldung erfolgen.

Nach oder mit Erhalt der zweiten Meldung "SWITCHING CONFIRM" wird die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS vorzugsweise die unbestätigten, auf dem ersten Teilsystemkanal C_x übertragenen und unvollständig empfangenen Informationen ebenfalls löschen.

Bevor auf dem zweiten Teilsystemkanal C_y die von der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS gelöschten Informationen erneut übertragen werden, werden teilsystemspezifische Parameter, wie z. B. der bezüglich der DLC-Schicht spezifische Rückübertragungszähler bzw. -zeitgeber (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-4, Oktober 1992, Kap. 9.2.5.7) sowie die Cr-Paketnummer (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.1.2) zurückgesetzt.

Darüber hinaus kann auf dem zweiten Teilsystemkanal C_y bevor die von der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS und der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS gelöschten Informationen erneut übertragen werden, eine Testnachricht übertragen werden, die bestätigt werden muß. Die Testnachricht ist dabei vorzugsweise die als Kommando (COMMAND) gesendete erste DLC-Meldung "RECEIVE READY" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-4, Oktober 1992, Kap. 7.11.2), während die Bestätigung der Testnachricht vorzugsweise die als Antwort (RESPONSE) gesendete erste DLC-Meldung "RECEIVE READY" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-4, Oktober 1992, Kap. 7.11.2) ist.

Sowohl die Testnachricht als auch die gelöschten Informationen werden vorzugsweise, um eine schnelle Synchronisation auf dem zweiten Teilsystemkanal C_y zu erreichen, zu Beginn (Anfangsphase der Übertragung) mit der kleinstmöglichen Fenstergröße gemäß dem HDLC-Protokoll, das ist $k = 1$, übertragen und anschließend wieder mit der Fenstergröße $k = 3$ übertragen.

Fig. 12 zeigt ausgehend von Fig. 11 ein zweites Anreiz-Zustands-Diagramm, das den Steuerungsablauf für den Wechsel von einem ersten Teilsystemkanal C_x zu einem zweiten Teilsystemkanal C_y darstellt.

Der erste Teilsystemkanal C_x wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet. Der zweite Teilsystemkanal C_y wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene nicht verwendet. Es wird aber die U-Ebene genutzt. Der erste Teilsystemkanal C_x besitzt eine größere Übertragungskapazität als der zweite Teilsystemkanal C_y .

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS erkennt, daß der erste Teilsystemkanal C_x nicht mehr notwendig ist und sendet eine erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) zur zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS bestätigt die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST", indem sie eine zweite MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. CONFIRM" zur ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet. Danach wird der zweite Teilsystemkanal C_y für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet und der erste Teilsystemkanal C_x durch das Übertragen einer dritten MAC-Meldung "RELEASE" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.13) aufgelöst.

Fig. 13 zeigt ausgehend von Fig. 11 ein drittes Anreiz-Zustands-Diagramm, das den Steuerungsablauf für den Wechsel von dem zweiten Teilsystemkanal C_y zu einem

dritten Teilsystemkanal C_3 darstellt.

Der zweite Teilsystemkanal C_2 wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet. Darüber hinaus wird die U-Ebene genutzt. Der dritte Teilsystemkanal C_3 wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene nicht verwendet. Es wird aber die U-Ebene genutzt. Der zweite Teilsystemkanal C_2 besitzt die gleiche Übertragungskapazität wie der dritte Teilsystemkanal C_3 .

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS erkennt, daß der zweite Teilsystemkanal C_2 nicht mehr notwendig ist und sendet die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) zur zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIFS bestätigt die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST", indem sie die zweite MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. CONFIRM" zur ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet. Danach wird der dritte Teilsystemkanal C_3 für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet und der zweite Teilsystemkanal C_2 durch das Übertragen der dritten MAC-Meldung "RELEASE" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.13) aufgelöst.

Fig. 14 zeigt ausgehend von Fig. 11 ein viertes Anreiz-Zustands-Diagramm, das den Steuerungsablauf für den Wechsel von dem zweiten Teilsystemkanal C_2 zu dem ersten Teilsystemkanal C_1 darstellt, wobei die Vorbereitung des Wechsels von der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS initiiert wird.

Der zweite Teilsystemkanal C_2 wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet. Darüber hinaus wird die U-Ebene genutzt. Ein Übertragungsweg mit einer Übertragungswegnummer LCN (Kennung) zur Nutzung des ersten Teilsystemkanal C_1 ist noch nicht aufgebaut. Der zweite Teilsystemkanal C_2 hat eine kleinere Übertragungskapazität als der erste Teilsystemkanal C_1 .

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS erkennt, daß der erste Teilsystemkanal C_1 notwendig ist. Da aber noch kein Übertragungsweg mit der Kennung LCN für den ersten Teilsystemkanal C_1 besteht, sendet die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8). Mit dieser Meldung teilt sie der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS mit, daß ein Übertragungsweg mit der Kennung LCN, z. B. der Kennung LCN0, für den ersten Teilsystemkanal C_1 benötigt wird.

Die Wahl der Kennung LCN — im vorliegenden Fall der LCN0 — als Kennung für den aufzubauenden Übertragungsweg erfolgt nicht willkürlich, sondern gezieht nach einem vorgegebenen Auswahlkriterium. Dieses Kriterium besteht ganz allgemein formuliert darin, daß als Kennung LCN die Kennung der möglichen Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 herangezogen wird, die noch nicht für einen anderen Übertragungsweg benutzt wird, also frei ist.

Alternativ zu dem vorstehend genannten Auswahlkriterium ist es auch möglich, spezielle Ausprägungen des Auswahlkriteriums für die Kennungsvergabe heranzuziehen. So kann z. B. — wie im vorliegenden Fall — immer die kleinste freie Kennung der Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 oder die größte freie Kennung der Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 herangezogen werden.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIFS, die gemäß den Ausführungen bei der Beschreibung der Fig. 11 vorzugsweise für den Aufbau eines Übertragungsweges verantwortlich ist (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.2 und 10.5.1.3), sendet die DECT-spezifische erste B-Feld-Meldung "BEARER REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.2) als Kommando (COMMAND) an die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS. Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet daraufhin nach Erhalt der ersten B-Feld-Meldung die DECT-spezifische zweite B-Feld-Meldung "BEARER CONFIRM" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.3) als Antwort (RESPONSE) zu der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS. In diesem Zustand, also nach Erhalt der zweiten B-Feld-Meldung durch die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIFS, ist der weitere Übertragungsweg hergestellt (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.1 bis 10.5.1.3).

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet danach die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) zur zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIFS bestätigt die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST", indem sie die zweite MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. CONFIRM" zur ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet. Danach wird der erste Teilsystemkanal C_1 für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet.

Fig. 15 zeigt ausgehend von Fig. 11 ein fünftes Anreiz-Zustands-Diagramm, das den Steuerungsablauf für den Wechsel von dem zweiten Teilsystemkanal C_2 zu dem ersten Teilsystemkanal C_1 darstellt, wobei die Vorbereitung des Wechsels von der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIFS initiiert wird.

Der zweite Teilsystemkanal C_2 wird für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet. Darüber hinaus wird die U-Ebene genutzt. Ein Übertragungsweg mit einer Übertragungswegnummer LCN (Kennung) zur Nutzung des ersten Teilsystemkanal C_1 ist noch nicht aufgebaut. Der zweite Teilsystemkanal C_2 hat eine kleinere Übertragungskapazität als der erste Teilsystemkanal C_1 .

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIFS erkennt, daß der erste Teilsystemkanal C_1 notwendig ist. Da aber noch kein Übertragungsweg mit der Kennung LCN, z. B. der Kennung LCN0, für den ersten Teilsystemkanal C_1 besteht, wird dieser von ihr aufgebaut.

Die Wahl der Kennung LCN — im vorliegenden Fall der LCN0 — als Kennung für den aufzubauenden Übertragungsweg erfolgt nicht willkürlich, sondern wiederum gezieht nach einem vorgegebenen Auswahlkriterium. Dieses Kriterium besteht ganz allgemein formuliert darin, daß als Kennung LCN die Kennung der möglichen Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 herangezogen wird, die noch nicht für einen anderen Übertragungsweg benutzt wird, also frei ist.

Alternativ zu dem vorstehend genannten Auswahlkriterium ist es auch möglich, spezielle Ausprägungen des Auswahlkriteriums für die Kennungsvergabe heranzuziehen. So kann z. B. — wie im vorliegenden Fall — immer die kleinste freie Kennung der Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 oder die größte freie Kennung der Kennungen LCN0, LCN1, LCN2 herangezogen werden.

Für den Aufbau des Übertragungsweges sendet die

zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS, die gemäß den Ausführungen bei der Beschreibung der Fig. 11 vorzugsweise für den Aufbau eines Übertragungsweges verantwortlich ist (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.2 und 10.5.1.3), der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS die DECT-spezifische erste B-Feld-Meldung "BEARER REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.2) als Kommando (COMMAND).

Die erste Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet daraufhin nach Erhalt der ersten B-Feld-Meldung die DECT-spezifische zweite B-Feld-Meldung "BEARER CONFIRM" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.3.3.3) als Antwort (RESPONSE) zu der zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS. In diesem Zustand, also nach Erhalt der zweiten B-Feld-Meldung durch die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS, ist der weitere Übertragungsweg hergestellt (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 10.5.1.1 bis 10.5.1.3).

Dies von der ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS erkannt, so daß diese die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST" (vgl. ETSI-Publikation ETS 300175-3, Oktober 1992, Kap. 7.2.5.3.8) zur zweiten Telekommunikationsschnittstelle DIPS sendet.

Die zweite Telekommunikationsschnittstelle DIPS bestätigt die erste MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. REQUEST", indem sie die zweite MAC-Meldung "ATTRIBUTES T. CONFIRM" zur ersten Telekommunikationsschnittstelle DIFS sendet. Danach wird der erste Teilsystemkanal C_i für die Informationsübertragung auf der C-Ebene verwendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zuweisen von Telekommunikationskanälen unterschiedlicher Kanalkapazität in einem hybriden Telekommunikationssystem,

a) wobei das hybride Telekommunikationssystem zur Übertragung von Systemnachrichten a1) ein erstes Telekommunikationsteilsystem (ISDN) mit einem ersten Telekommunikationskanal (D-Kanal) und einer ersten Nachrichtenübertragungskapazität und

a2) ein zweites Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) mit einem zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) und einer zweiten Nachrichtenübertragungskapazität und mit einem dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) und einer dritten Nachrichtenübertragungskapazität enthält,

b) wobei das zweite Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) zur Übertragung der Systemnachrichten und zur Übertragung von Teilsystemnachrichten des zweiten Telekommunikationsteilsystems eine erste Telekommunikationsschnittstelle (DIFS) und eine zweite Telekommunikationsschnittstelle (DIPS) aufweist, die über den zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) und/oder den dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) miteinander verbunden sind,

c) wobei das zweite Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) als lokale Nachrichtenübertragungsschleife über die beiden Telekommunikationsschnittstellen (DIFS, DIPS) in das erste Telekommunikationsteilsystem

(ISDN) eingebunden ist,

d) wobei die erste Nachrichtenübertragungskapazität kleiner als die zweite Nachrichtenübertragungskapazität und größer als die dritte Nachrichtenübertragungskapazität ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemnachrichten,

e) wenn die auf dem ersten Telekommunikationskanal (D-Kanal) zu übertragende Nachrichtenmenge die auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragbare Nachrichtenmenge nicht überschreitet, über den ersten Telekommunikationskanal (D-Kanal) und den dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragen werden,

f) wenn die auf dem ersten Telekommunikationskanal (D-Kanal) zu übertragende Nachrichtenmenge die auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragbare Nachrichtenmenge überschreitet, über den ersten Telekommunikationskanal (D-Kanal) und den zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Systemnachrichten in dem zweiten Telekommunikationsteilsystem () derart gesteuert wird, daß

a) die Systemnachrichten in der als Nachrichtensende-einrichtung dienenden Telekommunikationsschnittstelle (DIFS) in eine Warteschlange () gelegt wird,

b) ein Füllgrad der mit den Systemnachrichten gefüllten Warteschlange (WSD, WSS, WSF) ermittelt wird,

c) der dritte Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) für die Übertragung der Systemnachrichten stimuliert wird, wenn der ermittelte Füllgrad einen Schwellenwert (SD) nicht überschreitet,

d) der zweite Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) für die Übertragung der Systemnachrichten stimuliert wird, wenn der ermittelte Füllgrad den Schwellenwert (SD) überschreitet.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanalwechsel von dem zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) zum dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) angestoßen wird, wenn in der Warteschlange (WSD, WSS, WSF) keine Systemnachrichten enthalten sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die Nachrichten auf dem zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) oder dem dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragen werden,

b) ein Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST, SUSPEND) übertragen wird, mit dem eine der beiden Telekommunikationsschnittstellen (DIFS, DIPS) der anderen Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) signalisiert, daß die Nachrichten auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_i, C_x, C_y) übertragen werden sollen,

c) eine Umschaltantwort (SWITCHING_CONFIRM, ATTRIBUTE_CONFIRM)

FIRM, RESUME) von der das Umschaltkommando empfangenden Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) zu der das Umschaltkommando sendenden Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) übertragen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) erneut übertragen wird, wenn die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) nach einer vorgegebenen Zeitdauer nicht übertragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) beim wiederholten Ausbleiben der Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) für eine vorgegebene Anzahl weiter übertragen wird, bevor die Steuerung des Kanalwechsels für unbestimmte abgebrochen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) eine Umschaltbestätigung ist, mit dem die das Umschaltkommando empfangende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) der das Umschaltkommando sendenden Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) signalisiert, daß die Nachrichten auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_3 , C_3 , C_3) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_2 , C_2 , C_2) übertragen werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß vor, mit oder nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten unterbrochen wird und daß mit oder nach der Übertragung der Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) die Übertragung der Nachrichten wiederaufgenommen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten unterbrochen wird und daß im wesentlichen unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) übertragen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten durch die das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) sendende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) unterbrochen wird, daß im wesentlichen unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten durch die das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) empfangende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) dann unterbrochen wird, wenn von dieser Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) ein in sich abgeschlossenes

Nachrichtenpaket abschließend übertragen worden ist und daß im wesentlichen unmittelbar nach der Übertragung des Nachrichtenpakets die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) übertragen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten durch die das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) sendende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) unterbrochen wird, daß im wesentlichen unmittelbar nach der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) die Übertragung der Nachrichten durch die das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) empfangende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) nach einer vorgegebenen Zeitdauer zur Bestätigung bereits empfangener Nachrichten unterbrochen wird und daß im wesentlichen unmittelbar nach der Übertragung der Bestätigung die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) übertragen wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Übertragung der Umschaltantwort und vor der Übertragung der Systemnachrichten auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_3 , C_3 , C_3) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_2 , C_2 , C_2) vorgegebene teilsystemspezifische Parameter zurückgesetzt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_3 , C_3 , C_3) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_2 , C_2 , C_2) nach einem Kanalwechsel eine Testnachricht mit Anforderung zur Bestätigung gesendet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Testnachricht eine RECEIVE READY-Meldung ist, die als Kommando (COMMAND) gesendet wird und daß die Bestätigung eine RECEIVE READY-Meldung ist, die als Antwort (RESPONSE) gesendet wird.
15. Verfahren nach Anspruch 8, 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch die unmittelbare Unterbrechung unvollständig übertragenes oder unbeantwortetetes Nachrichtepaket der zu übertragenden Nachrichten auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_3 , C_3 , C_3) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_2 , C_2 , C_2) nach einem Kanalwechsel erneut übertragen wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachrichten nach einem vorgegebenen Übertragungsprinzip mit einer vorgegebenen Übertragungssequenz ($k=3$) übertragen werden und daß die Nachrichten auf dem dritten Telekommunikationskanal (C_3 , C_3 , C_3) bzw. dem zweiten Telekommunikationskanal (C_2 , C_2 , C_2) nach einem Kanalwechsel mit einer kleinstmöglichen Übertragungssequenz ($k=1$) übertragen werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsprinzip mit der vorgegebenen Übertragungssequenz das HDLC-Protokoll zur Übertragung von HDLC-Rahmen ist.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Systemnachrichten mit Nutzinformationen und/oder den Systeminformationen und/oder die Teilsysteminformationen zwischen den Telekommunikationsschnittstellen (DIFS, DIPS) des Telekommunikationsteilsystems (WLL/RLL) auf Übertragungswegen mit unterschiedlichen Kennungen (LCNx, LCNy, LCNz) übertragen werden.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß einem ersten Übertragungsweg, dem der zweite Telekommunikationskanal (C₂) zugeordnet ist, eine erste Kennung zugewiesen wird, die durch andere Übertragungswege nicht belegt ist.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kennung die jeweils kleinste vergebbare Kennung von den die Übertragungswege kennzeichnenden Kennungen (LCNx, LCNy, LCNz) ist.

21. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kennung die jeweils größte vergebbare Kennung von den die Übertragungswege kennzeichnenden Kennungen (LCNx, LCNy, LCNz) ist.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) von der ersten Telekommunikationsschnittstelle (DIFS) übertragen wird.

23. Verfahren nach Anspruch 4 oder nach Anspruch 4 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und/oder die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) jeweils von der jeweiligen das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) bzw. die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) empfangenden Telekommunikationsschnittstelle () quittiert wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und/oder die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) ablehnend oder akzeptierend quittiert wird.

25. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall der Ablehnung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) bzw. der Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) die die jeweilige Ablehnung signalisierende Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) den Kanalwechsel mit der Übertragung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) anstoßen wird.

26. Verfahren nach Anspruch 4, oder Anspruch 4 und 8 und nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall der Akzeptierung des Umschaltkommandos (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und der Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) die Übertragung der Nachrichten nach der Wiederaufnahme der Übertragung an der Stelle einsetzt, wo die Übertragung unterbrochen worden ist.

27. Verfahren nach Anspruch 4, Anspruch 4 und 8 oder nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch

gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) von einer ersten Telekommunikationsschnittstelle (DIFS) oder einer zweiten Telekommunikationsschnittstelle (DIPS) übertragen wird.

28. Verfahren nach Anspruch 4, Anspruch 4 und 8 oder nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) in einer ersten Nachrichtenübertragungsschicht (DLC-Schicht) einer in Nachrichtenübertragungsschichten eingeteilten Nachrichtenübertragungsstruktur der Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) übertragen werden, in der im wesentlichen die Teilsystemnachrichten übertragen werden.

29. Verfahren nach Anspruch 4, Anspruch 4 und 8 oder nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) in einer zweiten Nachrichtenübertragungsschicht (MAC-Schicht) übertragen werden, die bezüglich einer in Nachrichtenübertragungsschichten eingeteilten Nachrichtenübertragungsstruktur der Telekommunikationsschnittstelle (DIFS, DIPS) einer für die Übertragung der Teilsystemnachrichten im wesentlichen vorgesehenen ersten Nachrichtenübertragungsschicht (DLC-Schicht) untergeordnet ist und daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) und die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) dabei derart übertragen werden, daß die Datenstruktur der ersten Nachrichtenübertragungsschicht (DLC-Schicht) unbeeinträchtigt bleibt.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Telekommunikationsteilsystem (ISDN) ein ISDN-System ist.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemnachricht auf dem D-Kanal übertragen werden.

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) ein DECT-System enthält.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) ein GSM-System enthält.

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) ein PHS-System, ein WACS-System oder ein PACS-System enthält.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) ein "IS-54"-System oder ein PDC-System enthält.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationsteilsystem (WLL/RLL) ein CDMA-System, ein TDMA-System, ein FDMA-System oder ein — bezüglich dieser genannten Übertragungsstandards — hybrides System enthält.

37. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Telekommunikationsschnittstelle (DIFS) ein DECT INTERMEDIATE FIXED SYSTEM (DIFS) und die zweite Telekommunikationsschnittstelle (DIPS) ein DECT INTERMEDIATE PORTABLE SYSTEM (DIPS) ist. 5
38. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Telekommunikationskanal (C_2) der C_r -Kanal des DECT-Systems ist.
39. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Telekommunikationskanal (C_3) der C_r -Kanal des DECT-Systems ist bzw. sind. 10
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 22 und nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) das ATTRIBUTE REQUEST-Informationselement des DECT-Standards ist. 15
41. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 22 oder Anspruch 40 und nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) das ATTRIBUTE CONFIRM-Informationselement des DECT-Standards ist. 20
42. Verfahren nach Anspruch 4, Anspruch 4 und 8 oder einem der Ansprüche 23 bis 29 und nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Umschaltkommando (SWITCHING REQUEST, ATTRIBUTE REQUEST) das SUSPEND-Informationselement des DECT-Standards ist. 25
43. Verfahren nach Anspruch 4, Anspruch 4 und 8, einem der Ansprüche 23 bis 29 oder Anspruch 42 und nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltantwort (SWITCHING CONFIRM, ATTRIBUTE CONFIRM) das RESUME-Informationselement des DECT-Standards ist. 30
44. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Nachrichtenübertragungsschicht die DLC-Schicht (Data Link Control) des DECT-Standards ist. 35
45. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Nachrichtenübertragungsschicht die MAC-Schicht (Medium Access Control) des DECT-Standards ist. 40

Hierzu 18 Seite(n) Zeichnungen 45

50

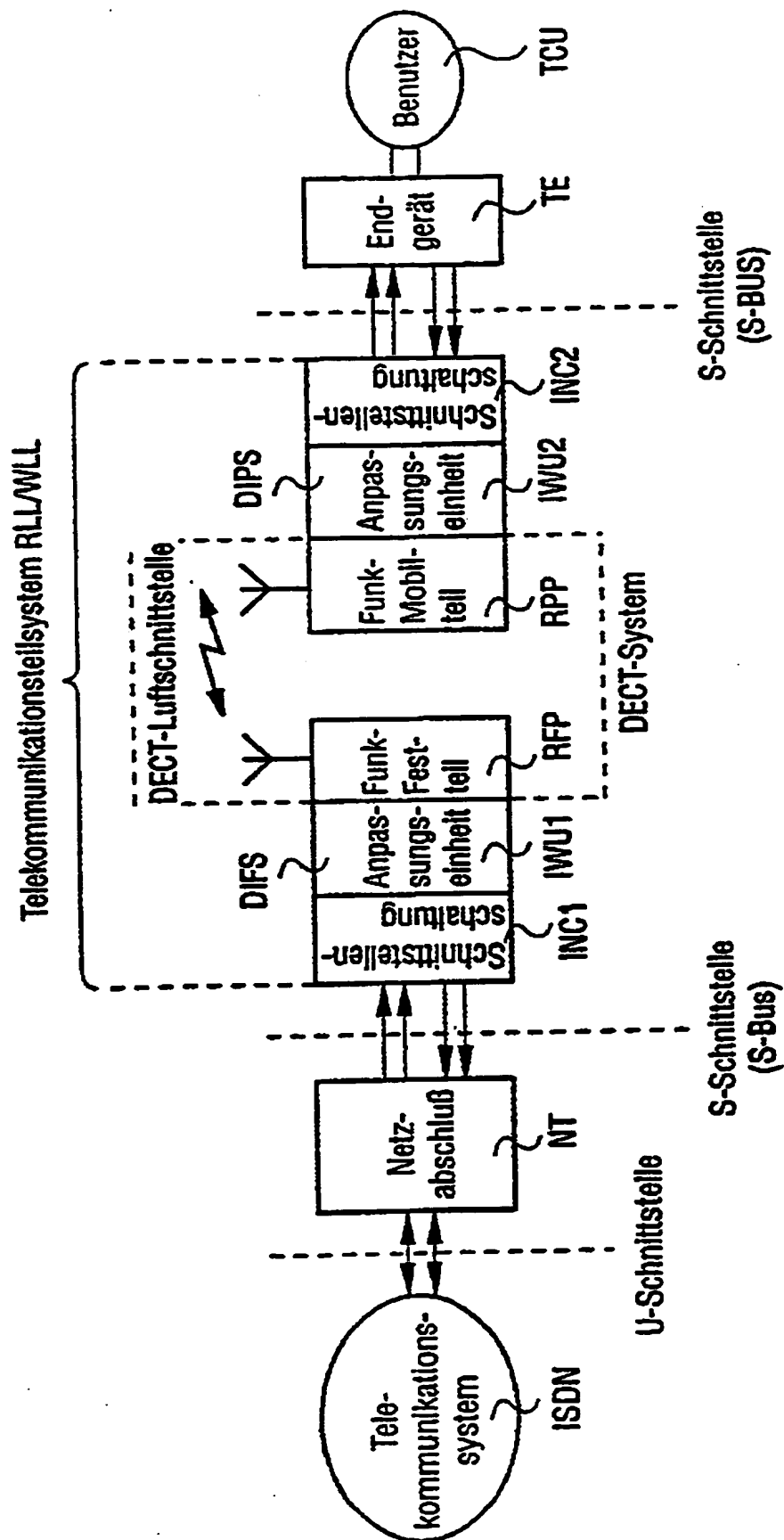
55

60

65

- Leerseite -

FIG 1



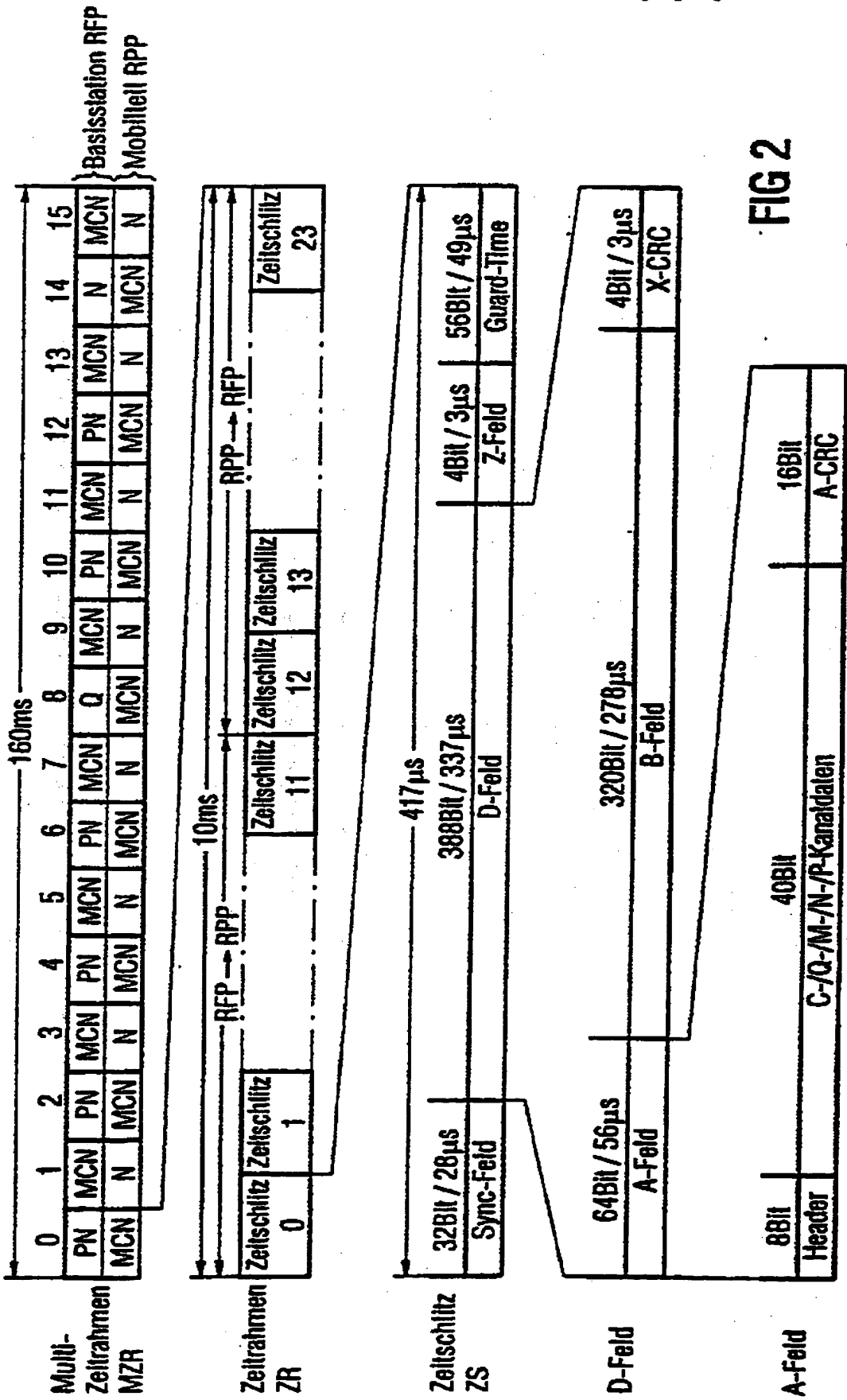


FIG 2

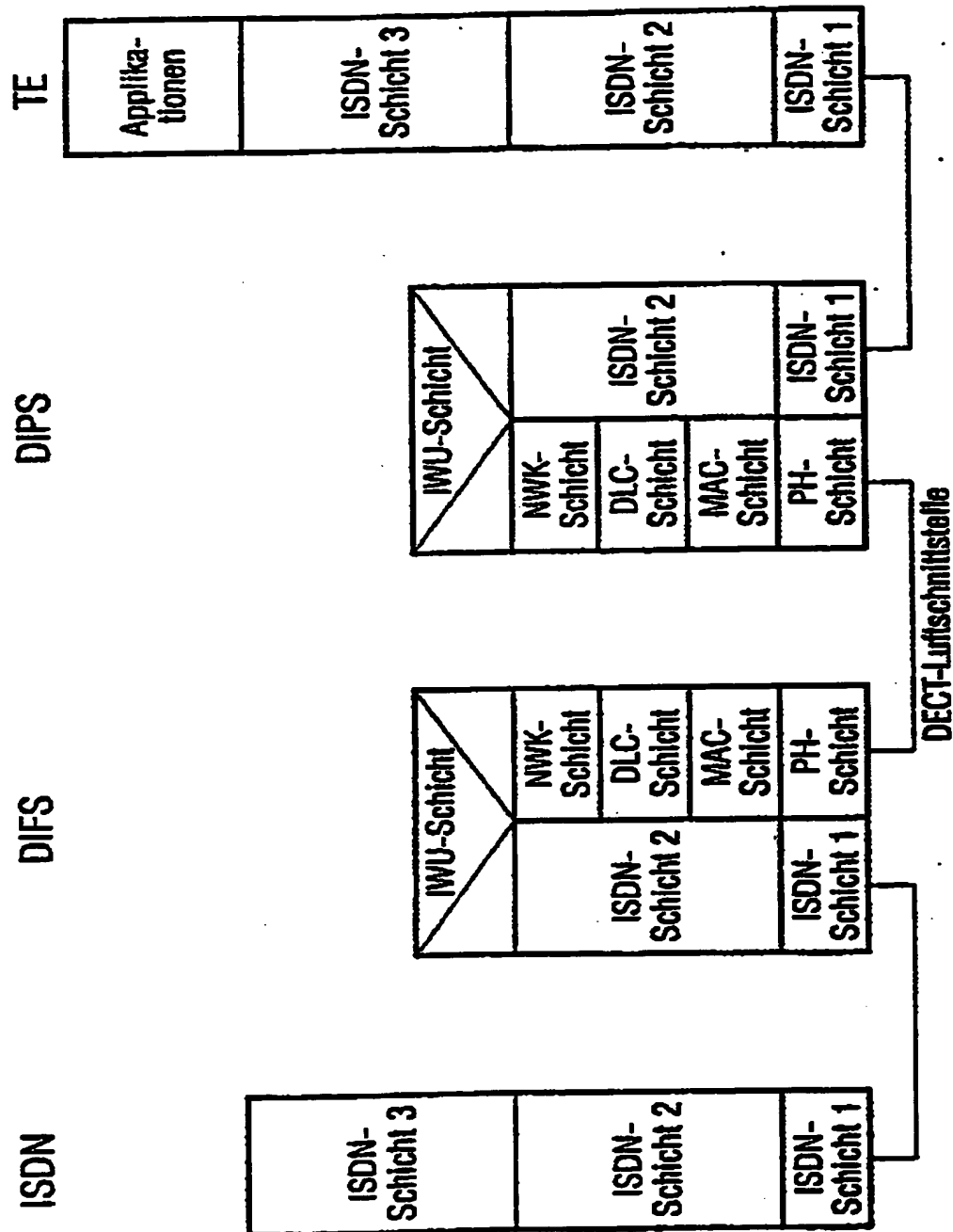


FIG 3

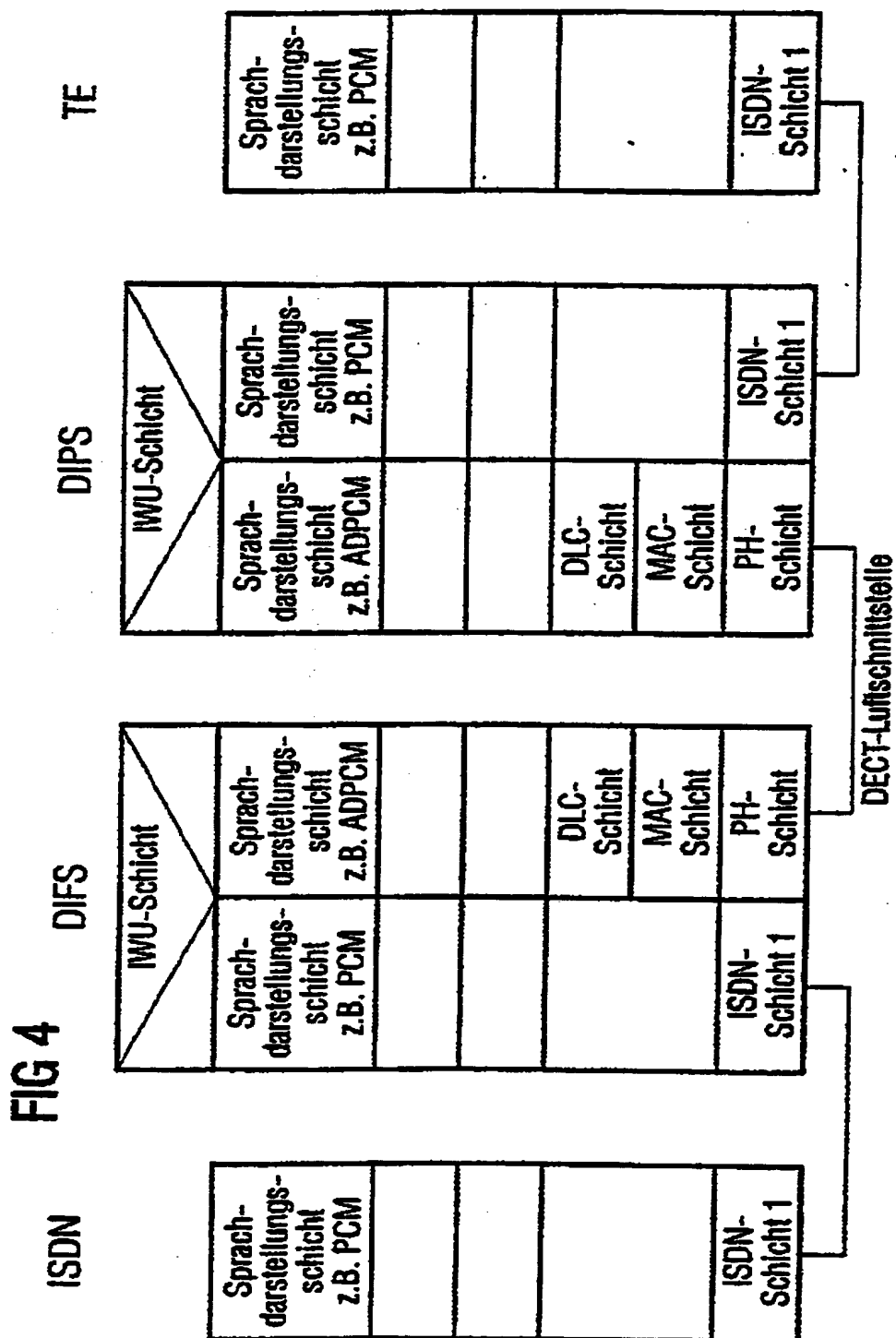


FIG 5

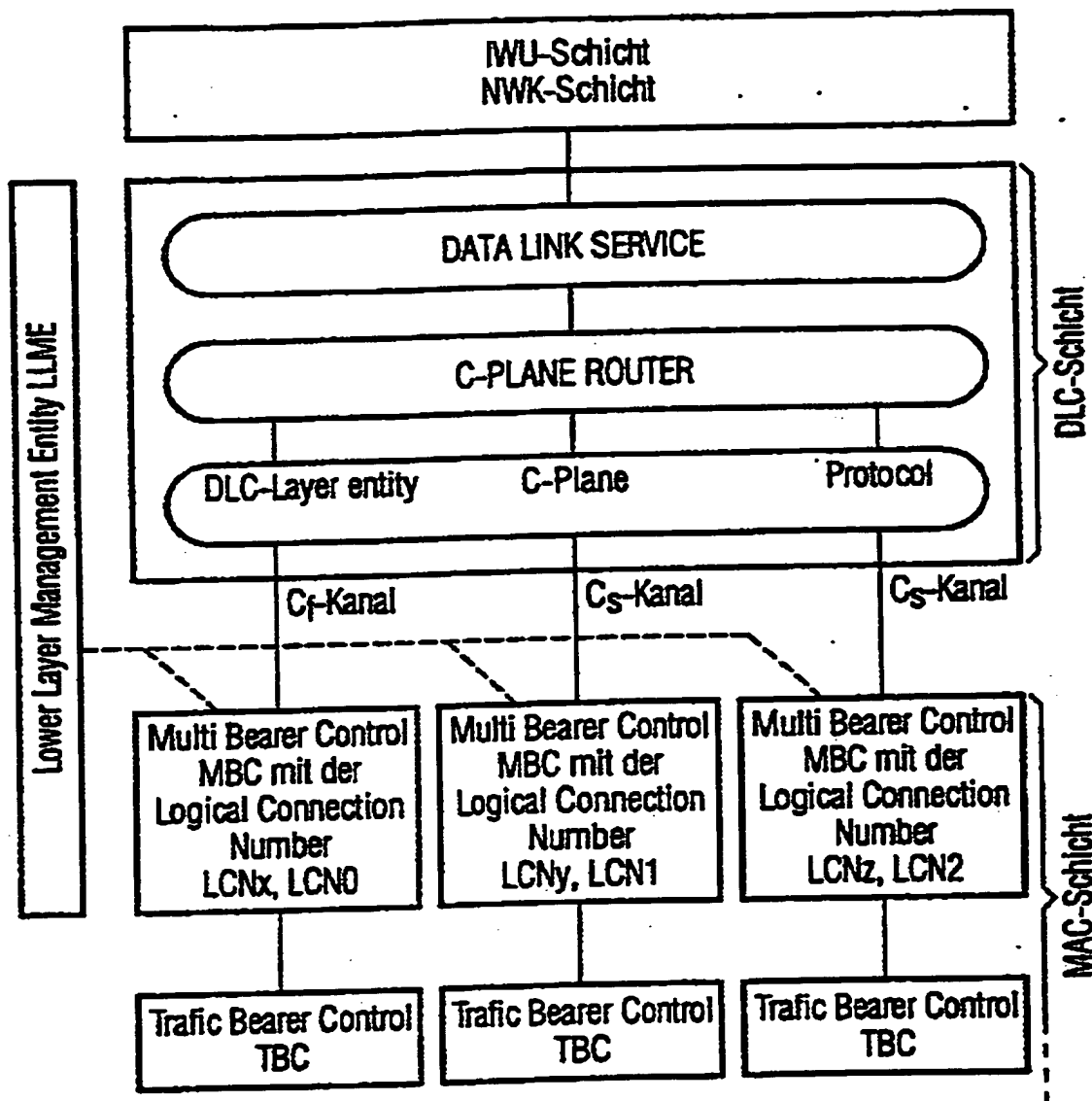


FIG 6

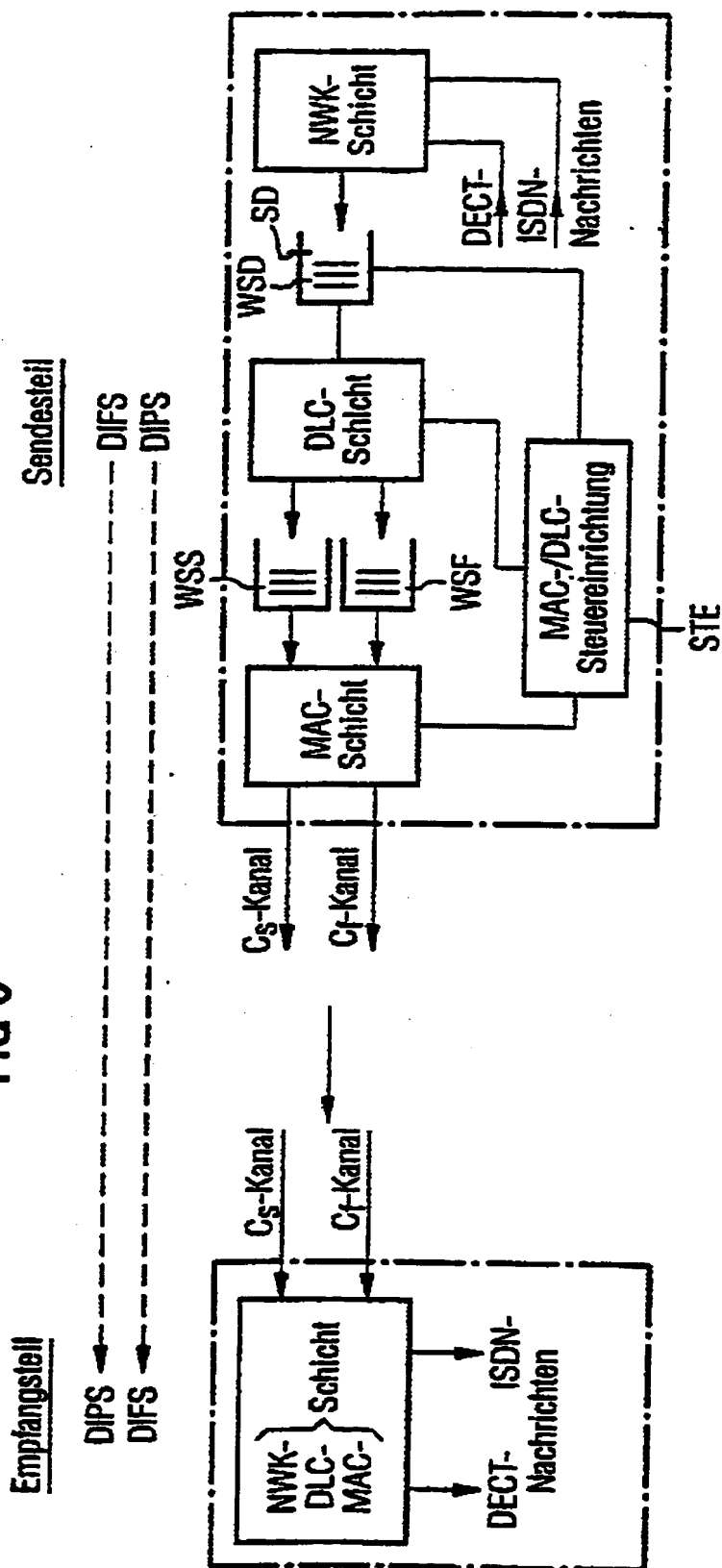


FIG 7

DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

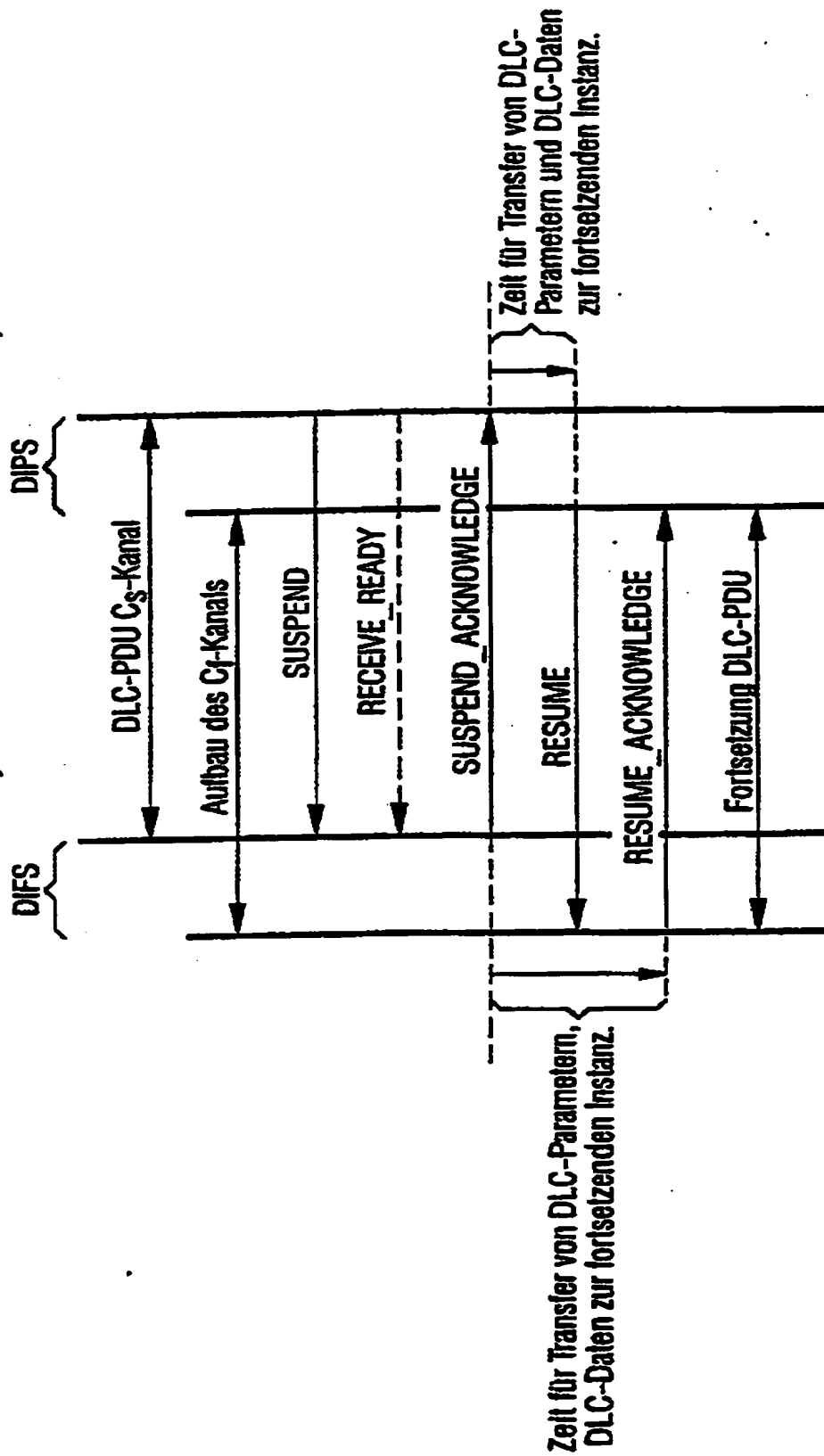


FIG 8

DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

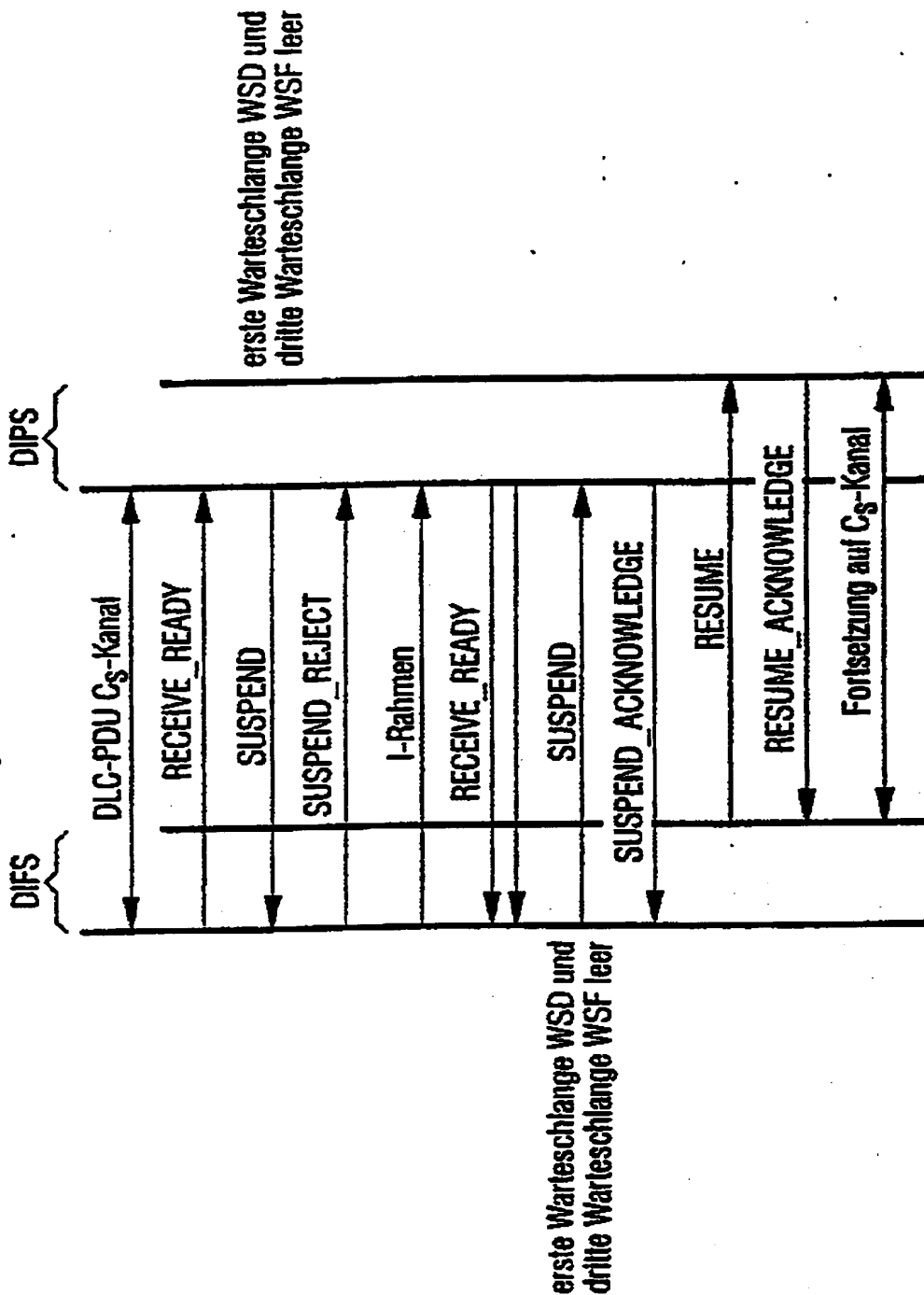


FIG 9 DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

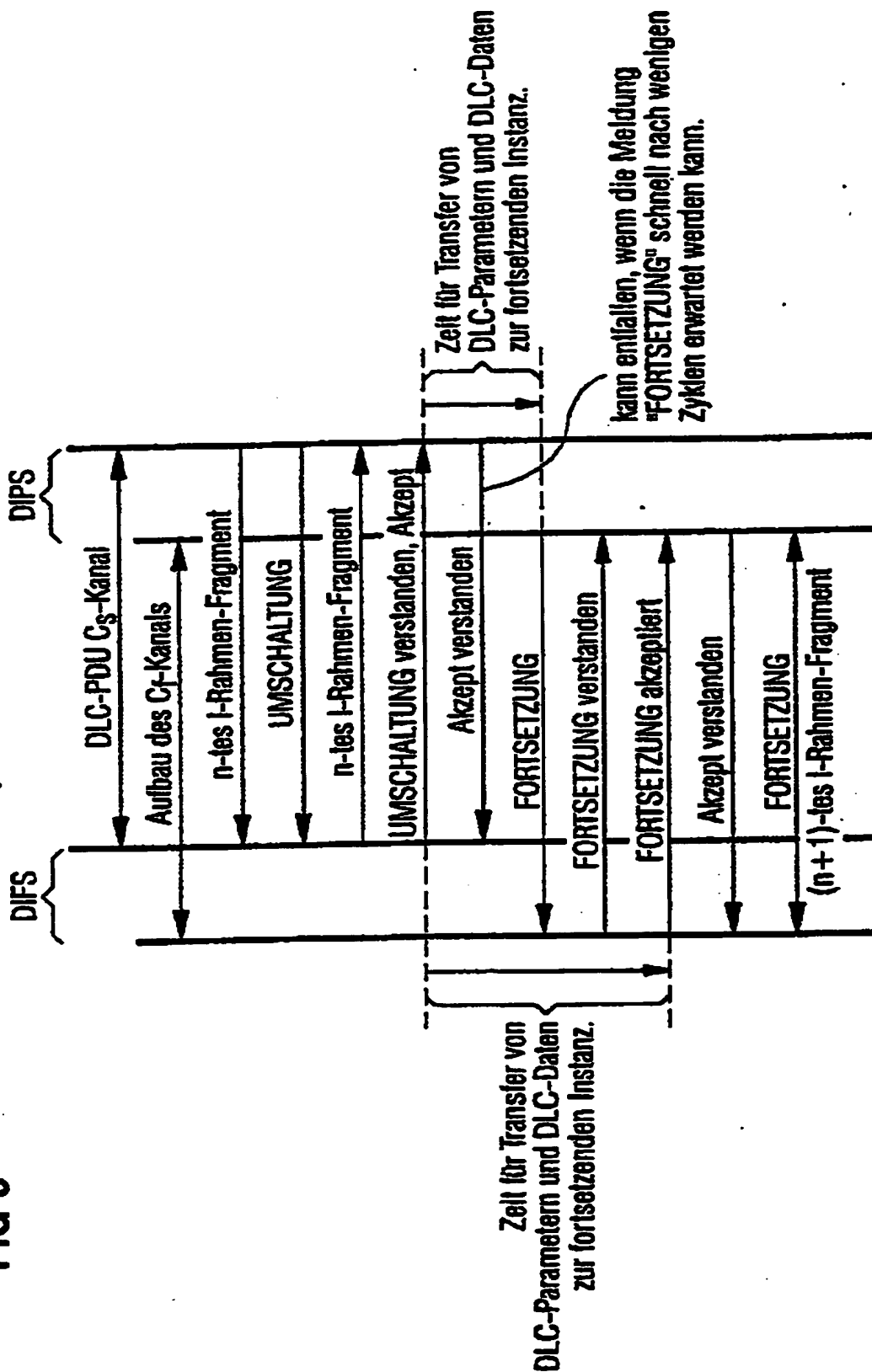


FIG 10 DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

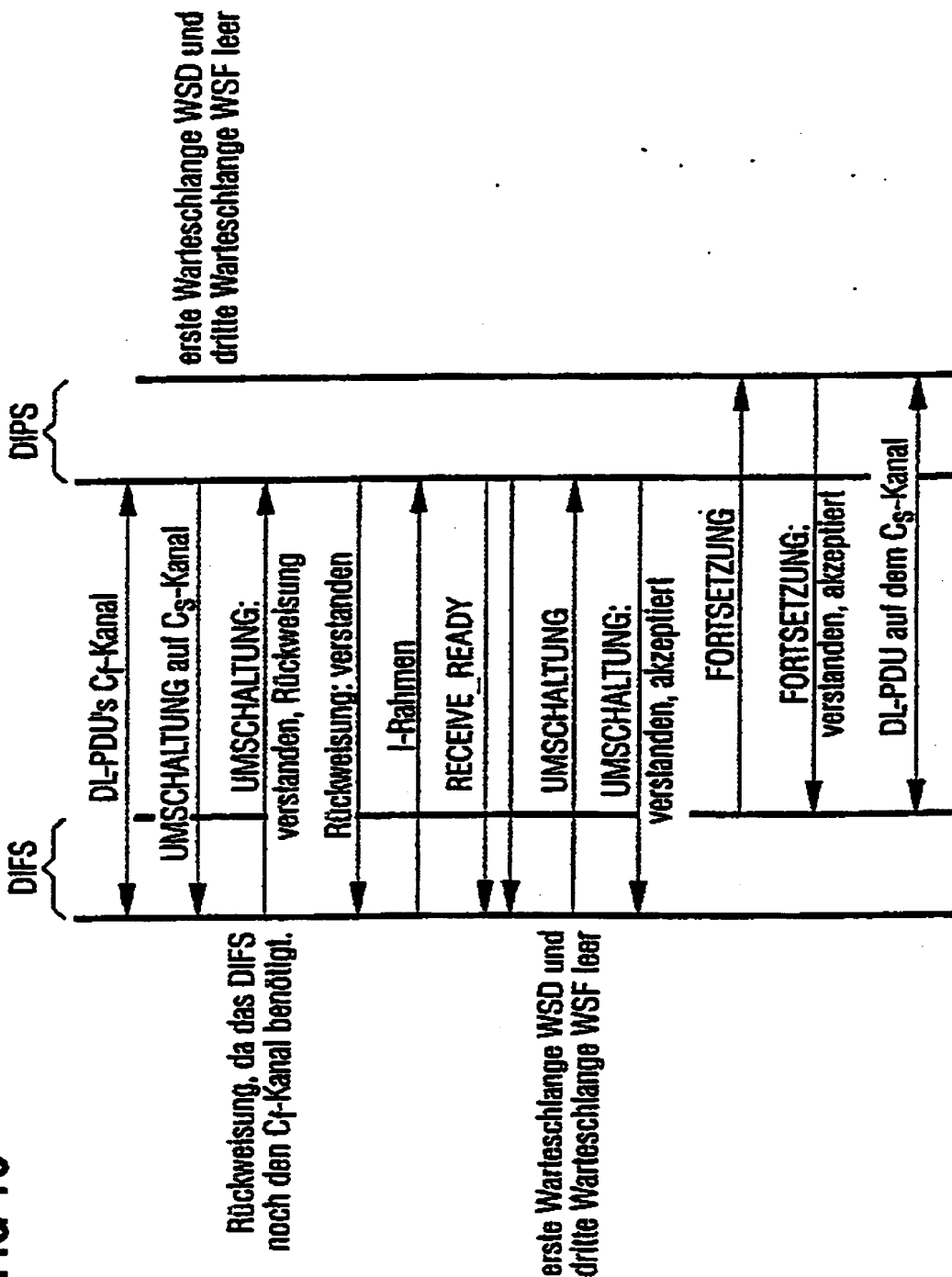


FIG 11a

DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

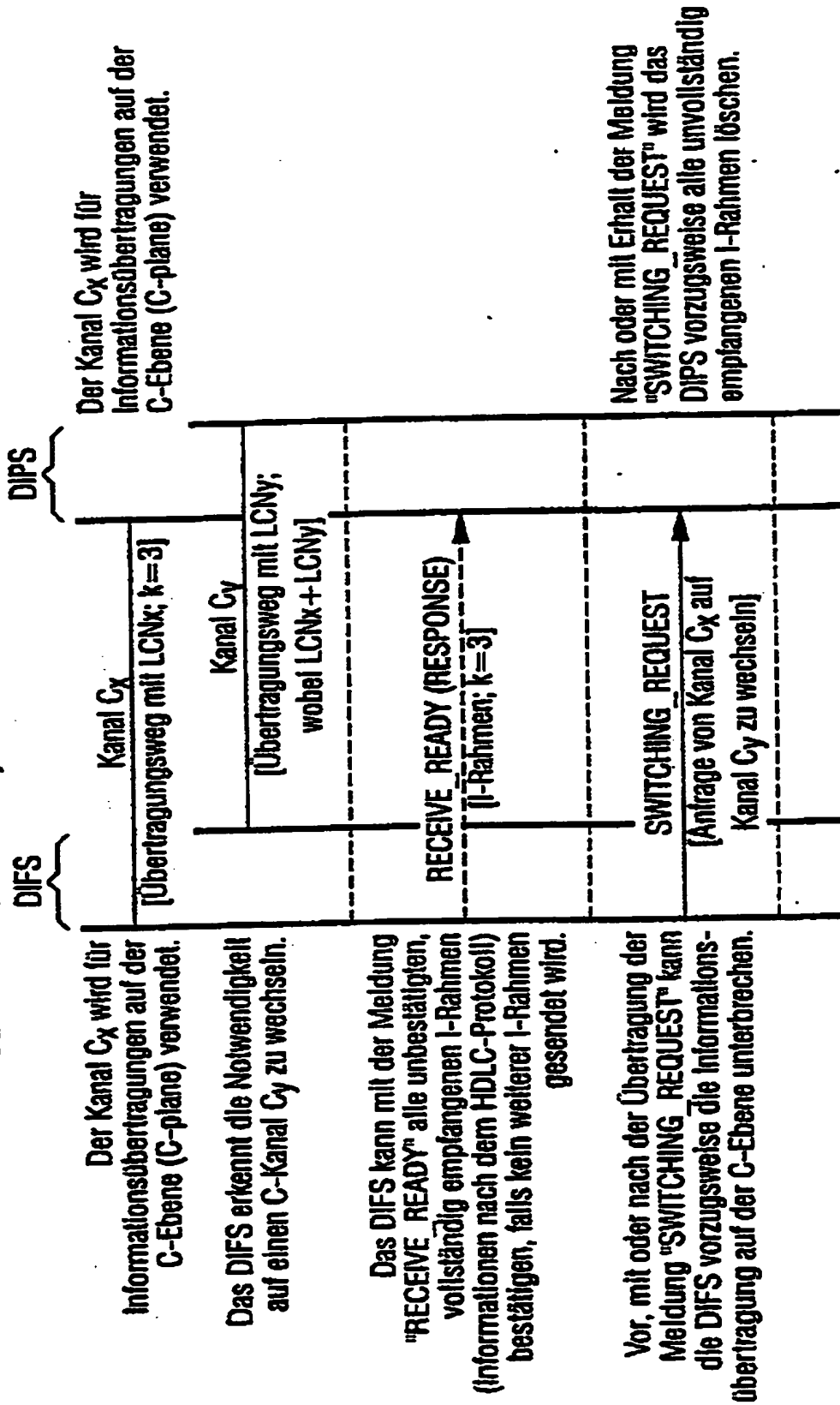
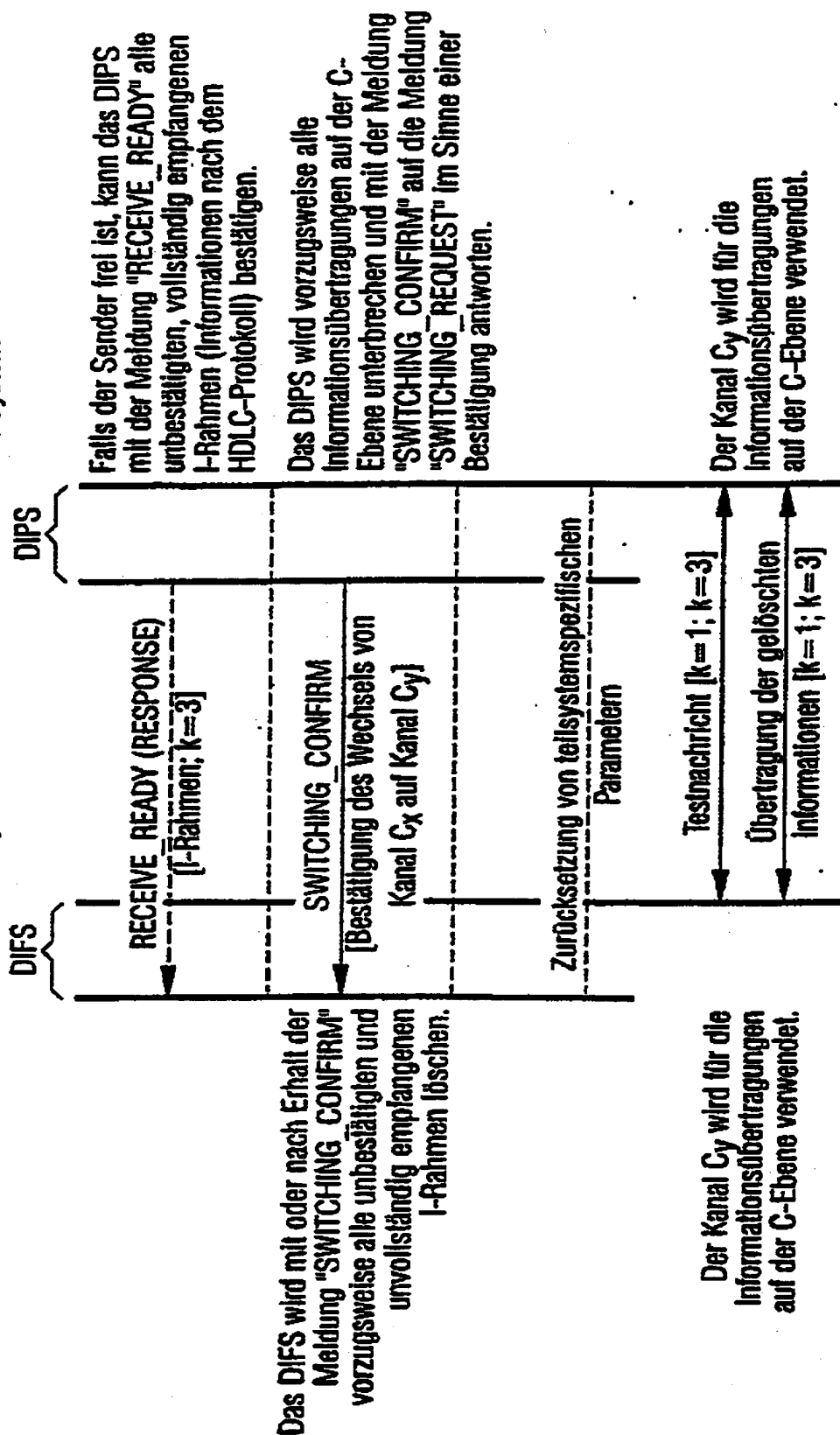


FIG 11b

DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System



RECEIVE READY (RESPONSE)

SWITCHING_CONFIRM
[Bestätigung des Wechsels von
Kanal Cx auf Kanal Cy]

Zurücksetzung von teilsystemspezifischen Parametern

Testnachricht [k=1; k=3]

Übertragung der gelöschten Informationen [k=1; k=3]

Falls der Sender frei ist, kann das DIPS mit der Meldung "RECEIVE READY" alle umbestätigten, vollständig empfangenen I-Rahmen (Informationen nach dem HDLC-Protokoll) bestätigen.

Das DIPs wird vorzugsweise alle Informationsübertragungen auf der C-Ebene unterbrechen und mit der Meldung "SWITCHING_CONFIRM" auf die Meldung "SWITCHING_REQUEST" im Sinne einer Bestätigung antworten.

Der Kanal Cy wird für die Informationsübertragungen auf der C-Ebene verwendet.

Der Kanal Cy wird für die Informationsübertragungen auf der C-Ebene verwendet.

FIG 12 DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

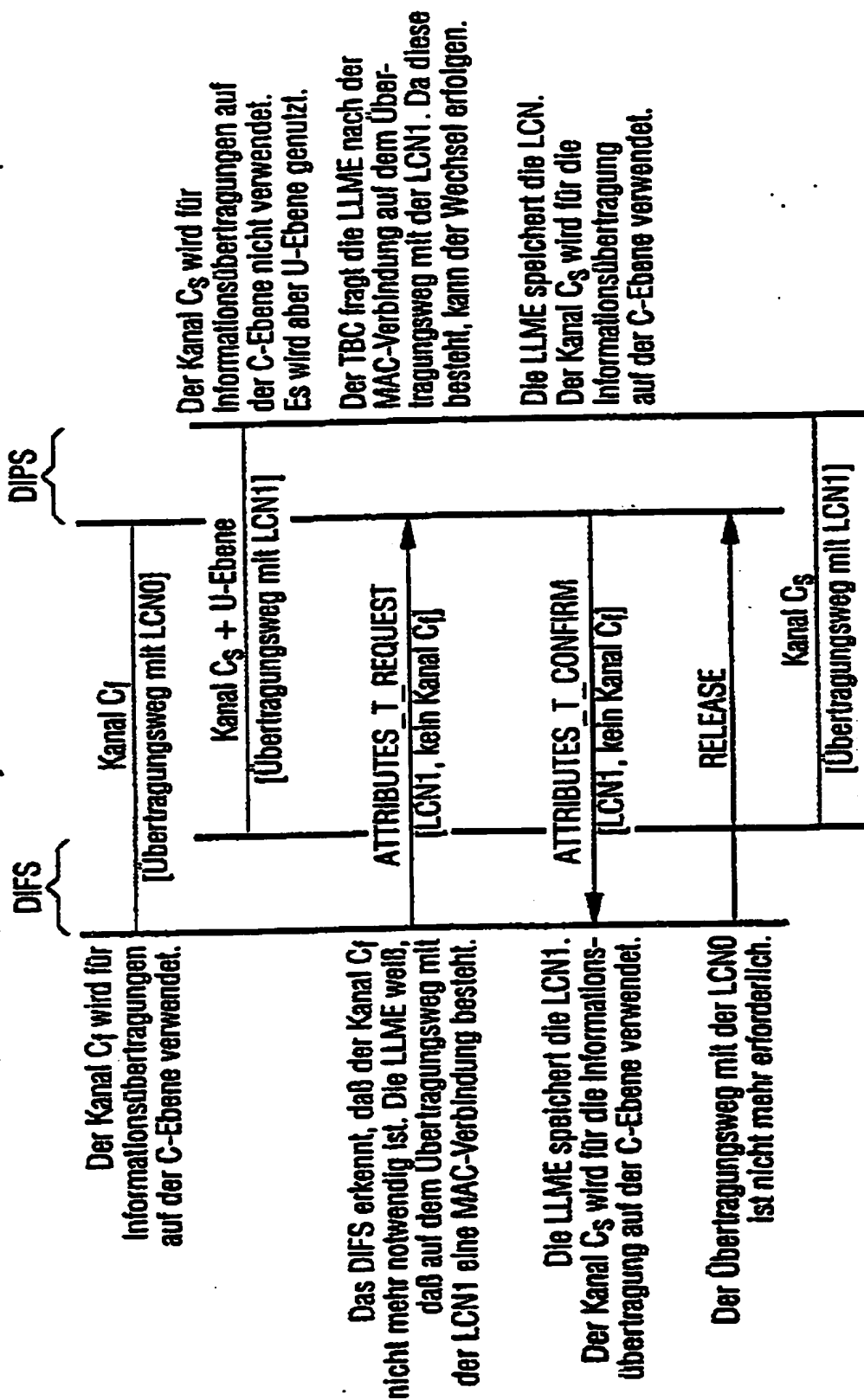


FIG 14a DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

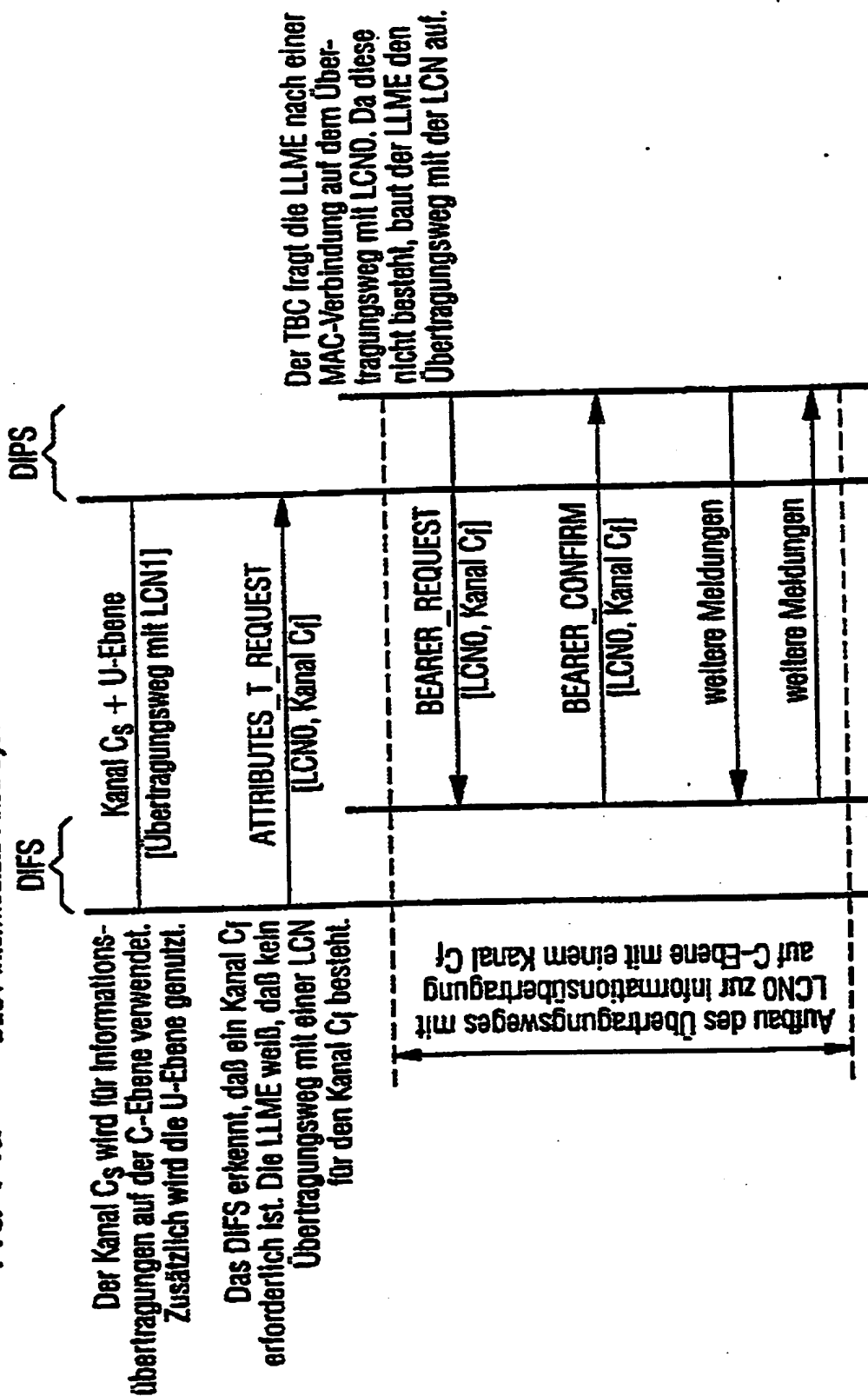


FIG 14b DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

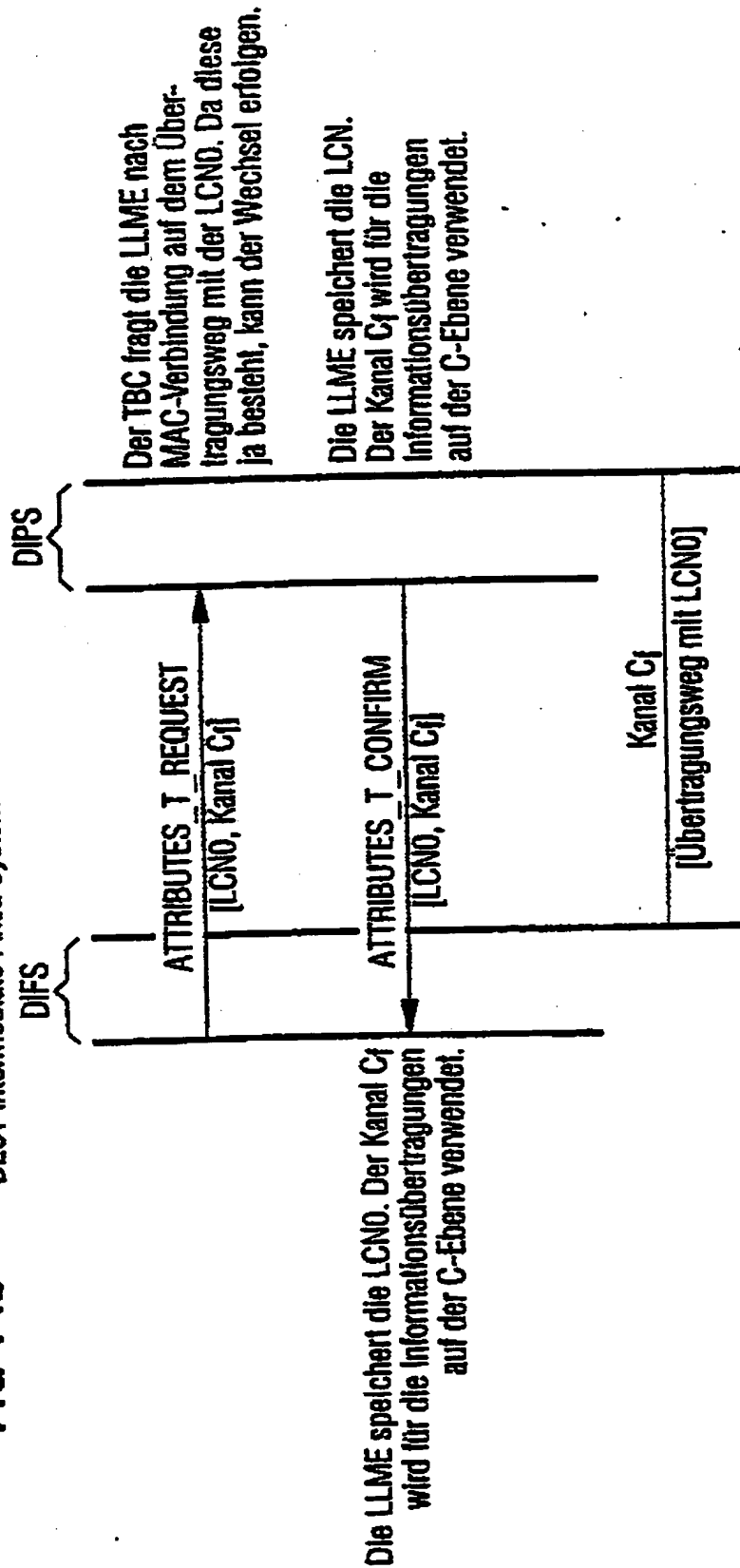


FIG 15a DECT Intermediate Fixed System DECT Intermediate Portable System

